Untersuchungen

über den

Einfluß der Geschwindigkeit des lauten Lesens

auf das

Erlernen und Behalten von sinnlosen und sinnvollen Stoffen.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

Hohen Philosophischen Fakultät

der

Kgl. Bayr. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt

am 13. Dezbr. 1902

von

Robert Morris Ogden

aus Binghamton (U. St. A.).

Leipzig

Wilhelm Engelmann

1903.

(Sonder-Abdruck aus Archiv für die gesamte Psychologie, Bd. II. Heft 1.)

(Aus dem psychologischen Institut der Universität Würzburg.)

Herrn Professor Dr. Külpe

in Verehrung und Dankbarkeit

gewidmet.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Kapitel I. Einleitung 7
» II. Voruntersuchungen nach der Ebbinghausschen Methode 17
» III. Die I. Runde. Untersuchungen mit sinnlosem Stoff 22
» IV. Die II. Runde. Untersuchungen mit sinnlosem Stoff 37
» V. Untersuchungen zur Kontrolle der I. Runde 51
» VI. Untersuchungen ohne Hilfsmittel nach Art der I. Runde 59
» VII. Untersuchungen mit sinnvollem Stoff 64
§ 1. Kontrolliertes Lesen 64
§ 2. Freies Lesen 70
» VIII. Zusammenfassung 77
§ 1. Die Lernzeiten und Wiederholungszahlen 77
§ 2. Vergleichung zwischen Erlernen und Behalten . . . 90
§ 3. Einfluß des Typus und der Lernweise 93
§ 4. Einfluß des Materials und des Rhythmus 100

Kapitel I. Einleitung.

Die Aufgabe dieser Schrift besteht in einer Untersuchung über die Geschwindigkeit des Lernens, d. h. es sollen Experimente mit variierbaren Geschwindigkeiten in der Aufnahme bestimmter Lernstoffe vorgeführt und behandelt werden. Dabei erschien es notwendig, die Merkmale verschiedener Tempos des Lernens zu bestimmen, und wünschenswert, diejenigen festzustellen, die sich am vorteilhaftesten erweisen. Dazu gehörte eine besondere Rücksicht auf die Selbstbeobachtungen der Vp., um über die mannigfaltigen Umstände und Einflüsse bei den einzelnen von uns angewandten Geschwindigkeiten eine möglichst detaillierte Rechenschaft geben zu können. Methodologisch schließt sich diese Abhandlung an die bekannten Experimente von Ebbinghaus[1]) und Müller und Schumann[2]) an. Die Geschwindigkeit, welche der erstgenannte Forscher bei seinen ausgedehnten Versuchen benützte, war konstant. Sie betrug 0,4 Sekunden für die Succession zweier unmittelbar nacheinander ausgesprochener Silben oder 150 Metronomschläge in der Minute. Wie er zu diesem Tempo gekommen ist, hat er nicht mitgeteilt. Gewiß ist er nicht rein zufällig auf sie verfallen. Aber da es ihm zunächst nur auf eine Konstanz dieser Bedingung ankam, so wird er sich einfach die für das Lesen und Sprechen seiner Silben bequemste Geschwindigkeit herausgesucht haben.

Dagegen hat er neuerdings besondere Beobachtungen über die Geschwindigkeit des Lernens mitgeteilt[3]). Das Material bei diesen

1) Über das Gedächtnis. Leipzig 1885.
2) Zeitschr. f. Psychologie. Bd. VI. S. 81 ff.
3) Grundzüge der Psychologie. Bd. I. S. 641 f.

Versuchen bestand in »zusammenhanglosen Wortreihen und einem größeren Stück der Schillerschen Übersetzung der Äneide«. Das Ergebnis war, daß die Erlernungszeit bei dem schnellen Tempo von 200 Jamben in der Minute oder 0,3 Sekunden pro Versfuß am kürzesten ausfiel. Dieses Tempo bildete für ihn zugleich ungefähr die Grenze des freien Lesens und Lernens sinnvoller Stoffe. So schließt er denn aus seinen Beobachtungen, daß die größte Geschwindigkeit des Lernens für ihn das vorteilhafteste Verfahren sei.

Um zu prüfen, wie es mit dem Behalten von derartigen Lernstoffen bestellt sei, wurden dieselben Reihen, die in den Tempos von 100, 120, 150, 200 Jamben in der Minute erlernt worden waren, nach 24 Stunden abermals bis zum ersten freien Hersagen erlernt, und zwar in einem konstanten Tempo von 150 Jamben in der Minute. Dabei zeigte sich, daß die ursprünglich bei größerer Geschwindigkeit erlernten Reihen auch jetzt wieder am schnellsten eingeprägt wurden. Somit hat Ebbinghaus nicht nur für das erste Erlernen, sondern auch für das Behalten, wofür auch eine Nachprüfung nach 8 Tagen eine Bestätigung ergab, die größeren Geschwindigkeiten vorteilhafter d. h. zeitsparender gefunden. Doch macht er selbst darauf aufmerksam, daß dieser Befund nicht verallgemeinert werden darf, sondern »nur für Stoffe, die man geistig beherrscht, sei es, daß sie bereits bekannt, sei es, daß sie an sich leicht sind«, Geltung habe. Auch mögen große Lerngeschwindigkeiten »rascher ermüden als ein mäßigeres Tempo«.

Ebbinghaus hat freilich bei seinen Versuchen bei der größten Geschwindigkeit »absolut genommen mehr Wiederholungen« gebraucht, »als bei geringeren Geschwindigkeiten, aber dieser Mehraufwand wird doch noch überwogen durch die geringere Zeitdauer der einzelnen Wiederholungen«. Es sei nur noch hervorgehoben, daß die früher von ihm benutzten sinnlosen Silben in der konstanten Geschwindigkeit von 150 Schlägen in der Minute pro Silbe, die Schillerschen Stanzen dagegen bei der gleichen Schlaggeschwindigkeit pro Versfuß, also doppelt so rasch gelernt wurden.

Die Untersuchungen von Müller und Schumann kommen für uns nur insofern in Betracht, als wir uns der von ihnen eingeführten wesentlichen Verbesserungen des Ebbinghausschen Verfahrens bedient haben. Auch diesen Forschern war nicht daran gelegen, den Einfluß der Geschwindigkeit festzustellen, sondern

vielmehr sie als eine konstante Bedingung bei ihren Versuchen zu verwenden. Die von ihnen benutzte Sichtbarkeitsdauer der einzelnen Silben und die Länge der Zwischenzeit zwischen benachbarten Silben werden nicht ausdrücklich angegeben und lassen sich aus ihren Mitteilungen auch nicht mit voller Sicherheit bestimmen.

Der Trommelumfang betrug 414 mm, der Abstand zwischen den Mittelpunkten benachbarter Silben innerhalb einer zwölfsilbigen Reihe 3 cm und die Entfernung zwischen der letzten und ersten Silbe einer solchen Reihe 8,4 cm. Da aber der Flächeninhalt bezw. die Größe einer Silbe in vertikaler Richtung nicht mitgeteilt wird, so ist die Zwischenzeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Silben nicht festzustellen, so wenig wie die Sichtbarkeitsdauer jeder einzelnen. Die absoluten Zeiten einer vollständigen Umdrehung der Trommel waren 10,1, 8,5 und 7,9 Sekunden. Bezüglich der letzteren Geschwindigkeit wird bemerkt, daß unter den von ihnen festgestellten Versuchsbedingungen selbst bei sehr geübten Vp. nicht gut unter diese Zeit herabgegangen werden könne[1]). Bei einer persönlichen Besichtigung ihrer Versuchsanordnung im Göttinger Institut, die mir freundlichst gestattet wurde, ergab sich, daß die Silben ca. 5 mm Höhe besaßen und demnach die Zwischenräume zwischen ihnen ca. 25 mm groß waren. Die Trommel war 1 bis $1^1/_2$ cm von dem Spalt entfernt, welcher eine vertikale Öffnung von $2^1/_2$ cm hatte. Die Vp. setzte sich so, daß ihr Auge etwa 40 cm von der Trommel entfernt war. Die Successionsgeschwindigkeit von Silbe zu Silbe betrug hiernach für die obenerwähnten Umdrehungszeiten 0,731, 0,615 und 0,572 Sekunden, während die Sichtbarkeitsdauer jeder Silbe ungefähr 0,609, 0,513, 0,477 Sekunden und die Länge der freien Zwischenzeit zwischen benachbarten Silben etwa 0,1 Sek. betrug. Diese Zwischenzeiten waren, wie Müller und Schumann selbst sagen, so kurz, daß »die Vp. während derselben sich nicht gut irgend eine der vorangegangenen Silben nochmals vergegenwärtigen konnte, auch nicht nach einer mnemonischen Hilfsvorstellung suchen konnte«. Da bei unseren Versuchen eine andere Größe der Silben und entsprechend abweichende Verhältnisse zwischen Sichtbarkeitsdauer und Successionsgeschwindigkeit benutzt wurden, so lassen sich die

---

1) a. a. O. S. 18.

Ergebnisse von Müller und Schumann kaum mit den unsrigen vergleichen.

Dagegen finden wir in einer Arbeit von Whitehead[1]) einige Bemerkungen über die Bedeutung der Geschwindigkeit für das Lernen. Das visuelle Verfahren, das er anwandte, scheint unserer Methode ähnlich gewesen zu sein, nur hat er seine Vp. während des Auswendiglernens still lesen und bloß zuletzt beim freien Hersagen laut sprechen lassen. Whitehead ist gegen das rasche Lernen und erklärt eine Geschwindigkeit von 58 Schlägen in der Minute oder von der Anzahl der Pulsschläge eines Individuums für das relativ günstigste Tempo, weil es die Mitte halten soll zwischen »rush an dhurry« einerseits und »drag and tedium« andererseits. Da diese Behauptung jedoch durch keine quantitativ geordneten Versuchsergebnisse gestützt wird und die Angaben über die verschiedenen Geschwindigkeiten, über die Zeit einer Umdrehung der Trommel und über die Anzahl der in einer Reihe benutzten Silben entweder ganz fehlen oder unzureichend sind, so können wir dieser Behauptung keinen Wert beilegen. Auch sei ausdrücklich hervorgehoben, daß die Frage nach der günstigsten Geschwindigkeit für Whitehead eine bloß nebensächliche war und die Pulsschläge nur vermutungsweise als Maßstab für das vorteilhafteste Tempo beim Lernen bezeichnet werden.

In der Untersuchung von Lottie Steffens[2]) geschah das Erlernen von sinnvollen Stoffen in der Weise, daß die Vp. willkürlich das Tempo wählen durften. Die Versuchsleiterin fixierte die Gesamtdauer und die Anzahl der zum freien Hersagen erforderlich gewesenen Wiederholungen. Beim Memorieren sinnloser Silben wurde die Versuchsanordnung von Müller und Schumann mit einer konstanten Geschwindigkeit von 8,5 Sekunden für eine Umdrehung der Trommel bezw. einer Successionsgeschwindigkeit von 0,615 Sekunden für je zwei benachbarte Silben innerhalb der Reihe benutzt. Dies Tempo entsprach somit der von Müller und Schumann früher angewandten »mittleren Geschwindigkeit«. Wichtiger sind für unseren Zweck einige Angaben über den Einfluß der Geschwindigkeit auf das Erlernen und theoretische Aus-

---

1) Psychological Review. Bd. III. S. 258 ff.

2) Zeitschrift für Psychologie. Bd. XXII. S. 321 ff.

führungen über die dabei möglicherweise auftretenden individuellen Unterschiede.

Lottie Steffens hat beobachtet, daß ihre Vp. bei dem freien Lesen sinnvoller Stoffe unwillkürlich ein langsameres Tempo wählten, wenn sie bemüht waren, sich etwas ganz besonders intensiv einzuprägen. So z. B. verfuhren sie besonders schwierigen Abschnitten gegenüber in der geschilderten Weise, wie auch schon Ebbinghaus[1]) früher längere Silbenreihen mit geringerer Geschwindigkeit las als kürzere. Außer dieser auch nach unseren Beobachtungen im allgemeinen zutreffenden Bemerkung hat Lottie Steffens auch Versuchsresultate über das Lernen mit sinnvollen Stoffen mitgeteilt, die eine direkte Beziehung zu unserem Problem haben. Indem sie nämlich die durchschnittliche Dauer einer Lesung bei den kürzesten Lernzeiten derjenigen bei den längsten gegenüberstellte, konnte sie feststellen, daß durchweg den kürzesten Lernzeiten die größeren Geschwindigkeiten des Lesens entsprochen hatten. Sie hat also wie Ebbinghaus bei seinen vorerwähnten Versuchen gefunden, daß die Erlernungszeiten sich im allgemeinen mit wachsender Geschwindigkeit des Lesens und Sprechens verkürzen. Doch ist sie weit entfernt davon, in dieser Tatsache ohne weiteres einen Beweis für den vorteilhaften Einfluß rascheren Lernens zu erblicken. Vielmehr erklärt sie, diese Tatsache bedeute »entweder, daß diese Strophen (die die längsten Lernzeiten erforderten und zugleich am langsamsten gelesen wurden) am schwersten zu lernen waren und deshalb am langsamsten gelesen wurden, oder, daß dieselben deshalb längere Lernzeiten erforderten, weil sie langsamer gelesen wurden, oder daß beides zugleich im Spiele« sei.

Diese vorsichtige Haltung wird mit Rücksicht darauf eingenommen, daß die sonstigen Mitteilungen in der Literatur über den Einfluß der Geschwindigkeit auf das Lernen nicht ganz übereinstimmend sind. Quantz[2]), der freilich sich eine andere Aufgabe gestellt hatte, teilt mit, daß bei dem von ihm bevorzugten stillen Lesen diejenigen Vp. am meisten behielten, welche am schnellsten lasen. Ebenso fand Kraepelin[3]), daß diejenigen seiner Vp., welche am schnellsten hersagten, auch am meisten lernten, während andere bei geringeren Leistungen am langsamsten sprachen. Aber

1) Über das Gedächtnis. S. 43.
2) Monograph Supplement to the Psychological Review. Bd. II.
3) Über die Beeinflussung einfacher psychischer Vorgänge. S. 81.

er fand auch zwei Ausnahmen von dieser Regel, indem eine Vp. langsam lernte und schnell sprach, eine andere bei langsamem Sprechen trotzdem relativ viel erlernte.

Mit Rücksicht darauf stellt Lottie Steffens folgende Betrachtung an. Das Lernen kann, wie sie sagt, unter wesentlicher Benutzung der sensorischen (akustisch-visuellen) und intellektuellen Momente des zu Erlernenden oder vorwiegend nur motorisch stattfinden. Soweit die erstere Art des Lernens festgehalten wird, führt das schnellere Lesen in kürzerer Zeit zur Erlernung. Ist aber die Geschwindigkeit des Lesens auf Kosten der Benutzung der sensorischen und intellektuellen Momente des Lernmaterials eine gesteigerte, ist also das schnellere Lesen zugleich ein vorwiegend motorisches, so ist es dann nicht unbedingt förderlicher als langsames Lesen. Damit steht es im Einklange, daß die am schnellsten lesenden Vp. von Quantz keine Lippenbewegungen beim Lesen ausführten, also nicht vorwiegend motorisch lasen. Vielleicht las die Vp. von Kraepelin, die bei schnellem Sprechen langsam lernte, vorwiegend motorisch.

Wenn wir nach diesem Bericht über die vorliegende Literatur für unser Problem uns den Stand der Sache kurz vergegenwärtigen, so ergeben sich als regelmäßiger experimenteller Befund eine Steigerung der Gedächtnisleistung mit wachsender Geschwindigkeit des Lesens und Sprechens und daneben ein paar Ausnahmen, die vielleicht zu einer Unterscheidung von individuellen Gedächtnistypen und Lernweisen Veranlassung geben. Einem ähnlichen Widerspruch begegnen wir, wenn wir die Erfahrungen des täglichen Lebens, etwa in der Schule, heranziehen. Schon Ebbinghaus hat darauf hingewiesen, daß faule Schüler oft erst in letzter Stunde mit fieberhafter Eile ihre Hausaufgaben sich einzuprägen suchen und somit wohl von der Idee beherrscht sind, auf diese Weise in kürzerer Zeit ihr Pensum bewältigen zu können. Andererseits sind die Lehrer in der Regel von der Überzeugung durchdrungen, daß ein solches Einpauken nur eine illusorische Bedeutung habe, und daß ein mechanisches Lernen durchaus im Nachteil sei gegenüber einer langsamen und bewußten Einprägung des Stoffes.

Unter diesen Umständen erscheint eine systematische Untersuchung über den Einfluß der Geschwindigkeit auf das Erlernen und Behalten gerechtfertigt. Doch wird sich bei der großen Mannigfaltigkeit der Probleme und Gesichtspunkte, die sich bei

einem tieferen Eindringen in den Gegenstand alsbald zeigt, eine Einschränkung für unsere Arbeit als notwendig erweisen. Wir werden nur bestimmte Geschwindigkeiten herausgreifen, können nur an wenigen Vp. die Experimente durchführen und müssen auf verschiedene Anwendungen und Prüfungen verzichten, die bei der theoretischen und praktischen Wichtigkeit der ganzen Frage gefordert erscheinen mögen.

Theoretisch ist es von Interesse zu wissen, ob und wie die Associationsfestigkeit durch die Successionsgeschwindigkeit miteinander zu associierender Elemente bedingt ist. Man wird im allgemeinen natürlich geneigt sein, die Associationsfestigkeit durch eine wachsende Geschwindigkeit vergrößert zu denken. Denn abgesehen von dem bekannten Einfluß der Zwischenzeit auf die Associationsfestigkeit, lehren ja auch die Versuche über die Associationen in mittelbarer Folge, daß die Associationsfestigkeit mit zunehmender zeitlicher Entfernung der Elemente von einander sich verringert. Ebenso weist die Wichtigkeit einer Zugehörigkeit der zu associierenden Glieder zu einem Ganzen auf eine günstige Bedeutung der Geschwindigkeit für das Erlernen hin, insofern bekanntlich bei successiv gegebenen Bestandteilen ein Zusammenschluß derselben zu einer einheitlichen Gruppe im allgemeinen um so leichter zu stande kommt, je schneller sie aufeinander folgen. Aber innerhalb welcher Grenzen dieser Einfluß gilt und ob er auch für das Behalten in Betracht kommt, ob ferner nicht eine Anzahl wesentlicher Nebenumstände mit einer Veränderung der Geschwindigkeit Hand in Hand gehen und eventuell ihre Einwirkung fördern oder hemmen u. a., läßt sich ohne eine besonders darauf gerichtete Untersuchung nicht angeben.

In dieser Hinsicht sind im allgemeinen noch folgende Erwägungen anzustellen. Wenn Silben an dem Auge des Beobachters so vorbeigehen, daß immer nur je eine von ihnen sichtbar ist, so ist nicht nur die Geschwindigkeit der Succession, sondern auch die Dauer der Sichtbarkeit einer jeden Silbe variabel. Bei gleicher Successionsgeschwindigkeit kann die Sichtbarkeitsdauer und bei gleicher Sichtbarkeitsdauer die Successionsgeschwindigkeit verändert werden. Bei einem Apparat, wie dem von Müller und Schumann und auch von uns benutzten, läßt sich durch eine Verringerung oder Vergrößerung der Zwischenzeit zwischen je zwei succedierenden Silben, ohne daß die Umdrehungsdauer der Trom-

mel geändert wird, die Successionsgeschwindigkeit bei konstanter Sichtbarkeitsdauer variieren. Umständlicher ist es, die Sichtbarkeitsdauer bei konstanter Successionsgeschwindigkeit zu ändern, insofern sie bei diesem Apparat nur durch eine gleichzeitige Änderung der Umdrehungsdauer erzielt werden kann. Wir haben bei unseren Versuchen auf diese zweite Variierungsmöglichkeit verzichtet, weil wir glaubten, auch ohne sie einen Einblick in die Wirksamkeit dieser beiden Faktoren, der Sichtbarkeitsdauer und der Successionsgeschwindigkeit, erhalten zu können.

Ferner ist bei gleichem Stoff, d. h. bei gleicher Anzahl zu erlernender Silben, die Zeit, die zu einer Lesung gebraucht wird, natürlich um so kleiner, je größer die Successionsgeschwindigkeit ist. Es versteht sich daher von selbst, daß, auch wenn die Geschwindigkeit keine größere Associationsfestigkeit stiftet, unter sonst gleichen Umständen mit wachsender Geschwindigkeit an Zeit gespart werden muß. Die Successionsgeschwindigkeit müßte schon einen sehr ungünstigen Einfluß auf das Erlernen ausüben, wenn eine zunehmende Schnelligkeit in der Aufeinanderfolge keine Ersparnis der absoluten Zeitdauer oder gar eine Verlängerung derselben herbeiführte. Nun braucht man bei einer gewissen Anzahl von Silben stets mehrere Lesungen, um die ganze Reihe fehlerlos frei hersagen zu können, und die Zahl der hierzu erforderlichen Wiederholungen wird im allgemeinen um so größer sein müssen, je geringer die Festigkeit der Association zwischen den einzelnen Gliedern derselben ist. Wenn also bei einer größeren Geschwindigkeit für den gleichen Stoff mehr Wiederholungen nötig sind, um ihn zum ersten Mal frei aufsagen zu können, so beweist das offenbar, daß die Associationsfestigkeit hier eine geringere ist, als bei einer langsameren Geschwindigkeit[1]). Es mag dabei ganz dahin gestellt bleiben, ob

---

1) Allerdings ist hierbei zu berücksichtigen, daß das freie erstmalige Hersagen in der Geschwindigkeit zu erfolgen pflegt, in welcher die Lesungen vor sich gegangen sind. Vermutlich würde man mehr Lesungen in der langsameren Geschwindigkeit brauchen, um in der rascheren frei hersagen zu können, und vielleicht weniger Wiederholungen in der schnelleren, um in der langsameren frei rezitieren zu können. Auch nach dieser Richtung bedürfen unsere Versuche einer Ergänzung. Ferner ist als Maß für den Einfluß der Geschwindigkeit stets bloß die Zeit bezw. Wiederholungszahl bis zum ersten freien Hersagen benutzt worden. Es wäre denkbar, daß eine andere Grenze, etwa das zweite freie Hersagen, auch andere Resultate ergäbe.

die Geschwindigkeit als solche oder durch gewisse mit ihr regelmäßig verbundene Umstände auf die Association einwirkt. Die Versuche von Ebbinghaus, die, wie er selbst hervorhebt, bei wachsender Geschwindigkeit eine größere Zahl von Wiederholungen ergeben haben, lehren daher nicht, daß die Geschwindigkeit bei diesem Verfahren und Gegenstande eine für die Association vorteilhafte Bedingung ist. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, nicht nur die zum Erlernen gebrauchte absolute Zeit, sondern auch die Anzahl der Wiederholungen zu berücksichtigen und das Verhältnis zwischen diesen und der jeweiligen Geschwindigkeit zu untersuchen. Wir werden darum im Folgenden zwischen einer für die Gesamtzeit des Erlernens vorteilhaften und einer für die Anzahl der Wiederholungen günstigen Geschwindigkeit zu unterscheiden haben.

Bei diesen Erörterungen ist stets eine gewisse minimale Länge der zu erlernenden Reihe vorausgesetzt. Es ist jedoch unschwer einzusehen, daß die hier festgestellten Beziehungen andere werden können, sobald unter diese Normalzahl der Silben heruntergegangen wird. Wenn z. B. statt einer zwölfsilbigen Reihe eine aus bloß sieben Silben bestehende mit verschiedener Geschwindigkeit erlernt wird, so kann vielleicht eine geringere Zahl von Lesungen den größeren Geschwindigkeiten zukommen. Wir wissen, daß eine Reihe von dieser Länge bei den ersten Versuchen von Ebbinghaus nach bloß einmaliger Lesung frei hergesagt werden konnte, und daß dabei die relativ große Geschwindigkeit von 150 in der Minute gebraucht wurde. Es ist sehr wohl denkbar, daß bei 50 oder 30 in der Minute dieses Resultat nicht auf Grund einer einzigen Lesung zu stande kommt. Zu einer vollständigen Untersuchung der für den Einfluß der Geschwindigkeit auf das Lernen geltenden Gesetze gehört deshalb auch eine Berücksichtigung der Reihenlänge. Hier würde sich wahrscheinlich zeigen lassen, daß ein für die Anzahl der Wiederholungen günstiger, d. h. auf ihre Verringerung hinwirkender Einfluß der Geschwindigkeit vorliegt. Doch müssen wir uns mit dieser Andeutung begnügen, da es nicht im Plane unserer Arbeit lag, darauf näher einzugehen.

Eine Beschränkung haben wir uns endlich noch insofern auferlegen müssen, als wir unsere Experimente nur nach dem sogenannten Ersparnisverfahren angestellt haben. Zweifellos würde die Anwendung der von Müller und Pilzecker mit so großem Er-

folge benutzten Methode der Treffer oder der von Ebbinghaus neuerdings eingeführten Methode der Hilfen wesentliche Ergänzungen unserer Versuchsergebnisse liefern. Namentlich versprechen sie für eine Prüfung der Abhängigkeit von der Reihenlänge mancherlei Aufklärung, und die Kraft der einzelnen Wiederholungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten ließe sich auf diesem Wege ermitteln. Doch das mag einer späteren Untersuchung vorbehalten bleiben.

Zum Schluß dieser Einleitung führe ich noch kurz die individuellen Typen auf, die sich bei diesen Versuchen zweckmäßigerweise haben unterscheiden lassen, und stelle einander verschiedene Arten des Lernens gegenüber, die für uns eine Bedeutung haben. Unter visuellem, akustischem und motorischem Typus verstehe ich die in der Literatur über das Gedächtnis gegenwärtig unterschiedenen Individualitäten mit prävalierenden optischen, akustischen oder motorischen Bildern bezw. Tendenzen. Ferner wollen wir einen sensorischen und intellektuellen Typus unterscheiden, je nachdem das sinnliche Material oder gedankliche Beziehung im Vordergrunde steht. Sodann seien als Arten des Lernens eine associative, mnemotechnische, bewußte und mechanische auseinander gehalten. Dabei gehört freilich die mnemotechnische als eine besondere Species zur associativen Lernweise. Aber wir haben Gelegenheit gehabt, ganz charakteristische Ausprägungen innerhalb des associativen Verfahrens von einander zu sondern, und diese beiden sollen durch die gewählten Namen bezeichnet sein. Ein associatives Lernen liegt vor, wenn eine Silbe optische oder akustische Vorstellungen mit Leichtigkeit reproduziert, ohne daß dieselben gerade einen Zusammenhang zwischen den einzelnen Silben herstellen oder bilden helfen, wenn also jede einzelne Silbe für sich eine Reproduktionstendenz geltend macht. Das mnemotechnische Verfahren dagegen richtet sich gerade auf Stiftung eines Zusammenhanges zwischen allen oder wenigstens den meisten Gliedern einer Reihe und sucht durch Hilfsvorstellungen diejenige Ordnung unter ihnen herzustellen, die es ermöglicht, sie der Vorlage gemäß richtig zu reproduzieren. Bewußt nennen wir ferner ein Lernen, das die einzelnen Glieder der Reihe mit voller Absicht und gesteigerter Konzentration der Aufmerksamkeit einprägt, während das mechanische Verfahren dadurch charakterisiert ist, daß die einzelnen Glieder sich von selbst, sozusagen natur-

gesetzlich an einander schließen und höchstens die ganze Reihe oder größere Gruppen derselben in bewußter Weise angeeignet werden.

Im allgemeinen läßt sich die Beziehung der Geschwindigkeit zu diesen Typen und Lernweisen etwa folgendermaßen bestimmen. Da akustische Eindrücke rascher aufeinander folgen können, ohne zu verschmelzen, als optische Eindrücke, so wird ein akustischer Typus namentlich bei größeren Geschwindigkeiten einen gewissen Vorzug vor einem visuellen Typus haben. Für den motorischen dürfte etwa das nämliche wie für den akustischen gelten. Ob damit zugleich eine leichtere Einprägung verbunden ist, kann bezweifelt werden. Doch mag es unerörtert bleiben, bei welcher Geschwindigkeit die erwähnten Unterschiede zwischen akustischen und optischen Typen merklich auftreten. Sodann wird das associative, mnemotechnische und bewußte Verfahren mit wachsender Geschwindigkeit in der Succession der Silben zurücktreten, das mechanische Verfahren dagegen stärker zur Geltung kommen. Zugleich wird sich im letzteren Falle leichter eine Gruppierung und eine rhythmische Gliederung bewerkstelligen lassen. Wo die erwähnten sensorischen Elemente in annähernd gleicher Stärke miteinander verbunden auftreten, werden wir, wie üblich, von einem gemischten Typus reden. Wir haben eine akustisch-motorische, eine optisch-motorische und eine optisch-akustische Ausprägung desselben bei unseren Hauptversuchen unterscheiden können.

Kapitel II. Voruntersuchungen nach der Ebbinghausschen Methode.

Wenden wir uns jetzt meinen eigenen experimentellen Untersuchungen zu. Die erste Gruppe von diesen fand im Sommer 1901 statt. Sie bildeten, nach Ebbinghaus' Methode ausgeführt, eine Voruntersuchung, um Ergebnisse über qualitative Phänomene bezüglich der Eigentümlichkeit des Auswendiglernens bei variierenden Geschwindigkeiten gewinnen zu können. Ferner sollten sie uns zeigen, welche Tempos in der Hauptuntersuchung zweckmäßig anzuwenden seien.

Als Vp. fungierten Frl. Dr. Beatrice Edgell (Ed.) und Verfasser dieser Arbeit (O.) in der Weise, daß eine von ihnen als Versuchsleiter, die andere als Vp. und umgekehrt, regelmäßig und reihenweise abwechselten.

Auf kleinen Kartons wurden sinnlose Silben aufgeschrieben, wobei jedoch ungebräuchliche Kombinationen, welche der englischen Aussprache Schwierigkeiten machten, vermieden worden sind. Die einzelnen Täfelchen waren auf der Rückseite numeriert, damit eine ordnungsgemäße Reihenfolge eingehalten werden konnte.

Reihen von stets 12 Silben wurden vor der Vp. zumeist in horizontaler Linie ausgebreitet. Es wurden auch einige Experimente so angeordnet, daß die Silben in vertikaler Ordnung — von oben nach unten — von der Vp. gelesen wurden. Dabei zeigte sich, daß der unregelmäßige Abstand des Auges von den verschiedenen Silben — z. B. von den Anfangs- und Endsilben — die dazu notwendige Einstellung des Auges unbequem und störend machte.

Die Vp. hatte in den Händen eine Anzahl von 50 Stück kleiner Kartons, welche auf einer Schnur aufgereiht waren und ursprünglich alle auf einer Seite derselben sich befanden. So oft eine einzelne Reihe (12 Silben) aufgesagt wurde, markierte die Vp. dies durch Hinüberziehen eines Kartonblättchens auf die andere Seite der Schnur. So wurden die Wiederholungen gezählt. Als Kontrolle dienten entsprechende Bleistiftstriche des Versuchsleiters.

Die Tempos des Hersagens wurden mittels eines Metronoms bestimmt, welches Takte von 45 bis 150 Schlägen in der Minute angab. Am Ende einer Reihe wurde eine Pause von 4 Sekunden eingeschoben. Die verschiedenen Geschwindigkeiten waren 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135 und 150 Schläge in der Minute. Den Pausen entsprachen somit 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 Schläge. Die Successionsgeschwindigkeit von benachbarten Silben nach diesen verschiedenen Tempos vollzog sich in folgenden Zeiten: 1,33; 1,0; 0,8; 0,66; 0,571; 0,5; 0,44 und 0,4 Sekunden. Nach je einem abgeschlossenen Versuch wurden die Selbstbeobachtungen und Berechnungen zu Protokoll genommen, was eine Zeit von durchschnittlich 3—4 Minuten beanspruchte.

Auf die quantitativen Ergebnisse dieser Experimente lege ich so wenig Wert, daß ich keine ziffernmäßigen Mitteilungen hiervon mache. Die Anzahl der Wiederholungen variierte recht erheblich, weil den Vp. die nötige Übung abging. Von allen Resultaten quantitativer Art ist jenes als günstigstes zu bezeichnen, bei welchem 60—90 Schläge in der Minute die Geschwindigkeit nor-

mierten. Auch beim Wiedererlernen war ein mittleres Tempo am vorteilhaftesten.

Bei unseren Versuchen mit dem Metronom war immer eine gewisse Erregung vorhanden, hervorgerufen durch die kräftigen Schläge desselben. Für nervös beanlagte Personen ist eine ziemlich beträchtliche Übung notwendig, sie zu überwinden. Ich hebe ferner hervor, daß langsamere Geschwindigkeiten nur deshalb bevorzugt waren, weil sie ein ganz bewußtes Lernen ermöglichten und zur Eile treibende oder aufregende Faktoren nicht enthielten.

Im Vergleich mit den schon citierten Versuchen von Whitehead ist es leicht zu verstehen, daß bei fast allen nicht geübten Vp. zuerst ein starkes Unlustgefühl infolge des schnelleren Tempos auftrat. Dieses Unlustgefühl ist stark genug, um die Resultate bei allen schnelleren Geschwindigkeiten negativ zu beeinflussen. Es gehört eine größere Übung dazu, diese Einflüsse abzuschwächen oder ganz zu eliminieren. Auf diese Tatsache sind wir immer wieder bei unseren Versuchen gestoßen, sobald wir mit einem rascheren Tempo anfingen.

Vp. Ed. wählte Tempo 75 als das vielleicht subjektiv bequemste. Sie war vorwiegend intellektuell beanlagt und lernte sehr schwer nach rein sensorischer oder motorischer Art. Deshalb waren für sie die langsameren Tempos anscheinend vorteilhafter. Jedoch bieten uns die Ergebnisse Ed.s einige Spuren von Vorteil bei schnelleren Tempos, und zwar beim Wiedererlernen von Reihen in einer gegen das ursprüngliche Erlernen vergrößerten Geschwindigkeit. Im letzteren Falle, wenn die Reihe nicht an sich schwer war und nicht besondere Aufmerksamkeit und bewußtes Beherrschen verlangte, zeigte sich, daß das schnellere Tempo für die rhythmische Gliederung besser war. Aber für Ed. war es durchaus sehr schwer, den Takt zu halten, und so war mit dem Zwecke des Experiments immer eine besondere Aufregung und Aufmerksamkeit verbunden.

Der Typus Ed.s war, wie schon erwähnt, hauptsächlich ein intellektueller. Die sensorischen Hilfsmittel schienen gleichmäßig akustisch und optisch zu sein. Die akustischen Bestandteile traten darin hervor, daß gewisse Wohllaute immer bevorzugt wurden. Auch ließen Silben, wie »tum, mor«, leicht ein entsprechend klingendes englisches Wort, wie »To-morrow« ins Bewußtsein treten. »Sar, del« dagegen wurden durch ihren Wohlklang allein leicht

behalten. Diejenigen Silben, die wegen ihrer Aussprache besondere Schwierigkeiten machten, wurden sehr schwer gelernt, z. B. fielen saf, fof und suf, die zugleich in einer Reihe vorkamen, der Vp. außerordentlich schwer. Die optische Wahrnehmung der vier f's schien ungenügend, die Silben dem Gedächtnis einzuprägen. Ebenso fanden sehr oft Verwechslungen solcher Silben oder vielmehr solcher Laute statt. Doch dürfen wir aus solchen Ergebnissen nicht ohne weiteres auf eine exklusiv akustische Beanlagung schließen. Vp. meinte vielmehr, daß sie die Silben recht klar visuell vorstellen könne und nur die Aussprache ihr Schwierigkeiten bereite. Ihr visueller Faktor bezog sich hauptsächlich auf die Vorstellung der Silben, wie sie geschrieben waren. Reproduktionen in Form von visuellen Bildern kamen sehr selten und in sehr unvollkommener Weise vor. Die Schwierigkeiten in der Aussprache beruhten auf schwer zusammenpassenden Konsonanten und auch auf solchen Silben, die auf deutsch und englisch verschieden ausgesprochen werden.

Bei Repetitionen gründete sich die Bekanntheit einer Reihe fast ausschließlich auf gewisse Reproduktionen, die wieder auftauchten.

Bei O. spielten im Gegensatz zu Ed. ziemlich stark ausgeprägte sensorische Faktoren eine Rolle. Insbesondere bildeten die akustischen Faktoren eine wesentliche Unterstützung, und deshalb waren die schnelleren Tempos bis 150 regelmäßig für die Rhythmisierung vorteilhafter. Aber bei einem ganz bewußten Lernen in associativer Form war das Tempo nur bis 75 Schläge bequem, bei 90 Schlägen kamen Reproduktionen nur schwer zur Geltung. Bei einem Wiedererlernen im Tempo 150 war die Reihe leicht und fließend herzusagen, aber es tauchten keine früheren Reproduktionen auf. Die optischen Faktoren spielten bei O. sehr selten eine Rolle, und dann nur in Form eines dunklen Bildes eines associierten Gegenstandes. Reproduktionen waren im allgemeinen häufiger als bei Ed., aber der Form nach waren sie rein akustisch. So z. B. erinnerten die Silben »sul, lon« an »Salon« und »wul« an das engliche Wort »Wool«. Die Rhythmisierung spielte eine große Rolle, und alle Reime wurden gleichfalls bemerkt und leicht behalten. Bei wachsender Geschwindigkeit kamen Reproduktionen seltener vor, aber eine akustisch-rhythmische Gliederung der Silben bildete eine vorzügliche Unterstützung des Lernens. Silben wurden

miteinander leicht verwechselt, besonders wenn solche Verwechselung die rhythmische Gliederung erleichterte. So z. B. kam in einer Reihe, die in Gruppen zu vier geteilt war, die Silbe »kef« an der vierten Stelle, »sak« an der fünften und »bap« an der achten. »Sak« und »bap« reimten wegen ihres gemeinsamen Vokals viel besser miteinander, als »kef« und »bap« und deswegen wurden »sak« und »kef« oft miteinander verwechselt. Solche Verwechselungen fanden häufiger bei schnellem Tempo statt, weil die akustischen Faktoren in diesem Falle einen engeren mechanischen Zusammenschluß der einzelnen Glieder herbeiführten. Infolgedessen wurden die Verwechselungen nicht bemerkt. Visuelle Merkmale, wie das mehrmalige Hervortreten eines Buchstabens innerhalb einer Reihe, fielen nicht auf, und eine Association mit der Stelle schien sich kaum zu bilden. Bei Repetitionen wurde die früher erlernte Reihe immer erkannt, und zwar vornehmlich auf Grund des Klanges. Früher gestiftete Associationen machten sich nur teilweise wieder geltend. Reproduktionen schienen überhaupt keine wesentliche Bedingung für das Erlernen zu sein.

Über das Vorhandensein eines motorischen Faktors haben unsere Ergebnisse keinen Aufschluß geliefert.

Wir finden bei beiden Vp. Andeutungen von zwei wesentlich verschiedenen Arten des Lernens: einerseits einer bewußten, intellektuellen Art mit mannigfaltigen Reproduktionen und Überlegungen bei Bevorzugung langsamerer Geschwindigkeit, andererseits einer rein sensorischen oder mechanisch-rhythmischen Art bei Bevorzugung größerer Geschwindigkeit. Bis auf das Tempo von 75 schien eine intellektuelle bewußte Art des Lernens vorzuherrschen. Diese brachte Vp. Ed. am besten fertig, weil sie ihrem intellektuellen Typus besser entsprach. In den schnellen Tempos dagegen wurde das Erlernen vorwiegend in sensorischer oder rein mechanischer Art vollzogen. Diese Lernweise gelang Vp. O. am besten, weil er seine akustischen Faktoren hier gut zur Geltung bringen konnte. Eine Würdigung und Diskussion der Bedeutung dieser zwei großen Klassen behalten wir uns auf später vor.

Die Selbstbeobachtung bei diesen Versuchen hat auch, wie anderswo schon festgestellt wurde[1]), gezeigt, daß gewisse Wohl-

1) Müller und Schumann, a. a. O. S. 98 f., 259 ff.

laute, Reime, die Kombinationen zweier aufeinanderfolgenden Silben, welche eine bestimmte Wortform mit oder ohne direkte Associationen bilden, das Erlernen wesentlich erleichtern. Im Gegensatz hierzu findet man, daß gewisse Laute, die von einer Vp. als schwierig bezeichnet werden, die Erlernungszeit verlängern. Es war notwendig, dieselben Vokale mehrmals innerhalb derselben Reihe zu benützen, weil die englischen Vokale für 12 Silben nicht ausreichten. Durch die Wiederkehr der gleichen Vokale ist für die Vp. ebenfalls eine Erleichterung im Erlernen gegeben gewesen.

Die Reihen wurden zumeist subjektiv in Gruppen zu 4 Silben zerlegt, welche Tatsache im ersten Versuche bei beiden Vp. besonders auffiel. Außerdem kamen Gruppierungen von 2, 3 und 6 Silben vor, was wahrscheinlich durch die Anzahl der Schläge bedingt war, welche die Pausen ausfüllten. So z. B. betrug die Pause von 4 Sek. bei 45 Schlägen 3 Schläge, deshalb wurde die ganze Reihe leicht in Gruppen zu 3 geteilt. Aber außerdem wurde für O. die Gruppeneinteilung oft durch die zufälligen Stellungen zweier sich reimenden oder nahezu reimenden Silben bestimmt.

Bezüglich der qualitativen Ergebnisse über die verschiedenen hier benutzten Tempos ist zu sagen, daß kein einziges sich als unbrauchbar erwiesen hat. Die folgenden Untersuchungen sollten deswegen nicht nur ähnliche Geschwindigkeiten benutzen, sondern auch durch Erweiterung der Grenzen noch langsamere und noch schnellere Tempos einschließen.

Die Methode von Ebbinghaus ist für diese Versuche mangelhaft, weil die Metronomschläge als solche störend wirken; weil ferner die Vp. einen Überblick über die ganze Reihe erhält, was sowohl eine Ablenkung als auch eine Erleichterung bedeuten kann. Hierzu kommt noch als Schwierigkeit die durch das Metronom veranlaßte Takteinteilung, welche die Vp. zwingt, die herzusagenden Silben in strenge rhythmische Ordnung zu bringen. Zum Schlusse sei bemerkt, daß diese Methode nach unseren Erfahrungen nur dann objektiv richtige Resultate aufweisen kann, wenn ihr eine große Übungszeit vorhergegangen ist.

Kapitel III. Die I. Runde. Untersuchungen mit sinnlosem Stoff.

Die Hauptexperimente dieser Arbeit wurden im Herbst 1901 angefangen. Als Vp. dienten folgende Herren: Prof. Külpe (K.),

Lehrer Schmidt (S.) und cand. chem. Emmert (Em.). Als Versuchsleiter habe ich selbst fungiert. Die erste Hälfte der Versuche benutzte als Material Reihen von 12 sinnlosen Silben zusammengestellt nach der Müller-Schumannschen Methode[1]). Nach ihrer Silbentafelanordnung haben wir ein Blatt in 187 Quadrate eingeteilt, wobei auf der Ordinate die Vokallaute a, e, i, o, u, ä, ö, ü, au, ei, eu und auf der Abscisse die Konsonanten b, d, f, g, h, j, k, l, m, n, p, r, s, t, w, z und sch eingetragen waren. Die letzteren bildeten die Anfangskonsonanten einer Silbe. Als Endkonsonanten benutzten wir b, k, l, m, n, p, r, s, t, z, ch und sch. Die Buchstaben waren wie bei Müller und Schumann auf kleine Kartons geschrieben und separat in drei Kästen aufbewahrt. Durch zufällige Wahl wurden sie zu einer Silbe zusammengestellt, und jedesmal wurde der betreffende Endkonsonant in das entsprechende Quadrat der Silbentafel eingeschrieben, sowie auch die Reihennummer und Ordnungsstelle. In den meisten unserer Experimente wurden nur 11 verschiedene Vokallaute angewendet, deshalb kam ein Vokal zweimal in derselben Reihe vor. Später wurde nach dem Vorgange von Müller und Schumann auch aa als 12. Vokallaut benutzt. Ich war bemüht, die gleichen Vokale möglichst weit von einander in der Reihe zu stellen. Auch wurde in der Reihenbildung alles vermieden, was eine Erleichterung oder Erschwerung herbeiführen konnte, wie benachbarte gleiche Anfangs- und Endkonsonanten, Reime, Wortbildung und andere Kombinationen, welche Müller und Schumann zu vermeiden geraten haben[2]).

Die so aufgestellten Silben wurden in Reihen zu 12 in lateinischer Druckform auf den für den Rotationsapparat präparierten Papierstreifen aufgeschrieben. Der Zweck eines solchen Apparates besteht bekanntlich darin, der Vp. die Silben so vor Augen zu führen, daß nur je eine Silbe nach der anderen in regelmäßiger Geschwindigkeit gesehen werden kann. Als Apparat wurde angewendet ein Zimmermannsches Kymographion mit Trommel in horizontaler Stellung. Vor dieser Trommel, welche einen Umfang von 494 mm hatte, wurde ein Schirm aufgestellt, welcher genügend groß war, um den ganzen Apparat der Vp. unsichtbar

1) a. a. O. S. 95 ff.
2) a. a. O. S. 98 f.

zu machen. In diesem Schirm befand sich ein Spalt, vor dem noch ein kleiner variierbarer Metallspalt aufgestellt war, welcher eine Öffnung von 5×7 mm hatte. Damit das Auge bequem und konstant durchblicken konnte, war ein hohler Kartoncylinder von etwa $2^1/_2$ cm Durchmesser und 6 cm Länge vor diesem Spalt angebracht. Der Abstand zwischen dem Auge und der Trommel war 9,5 cm. Der weiße Papiermantel mit den aufgeschriebenen Silben — 3 bis 4 Reihen auf einem Mantel — war zu beiden Seiten mit einfachen Klammern an der Trommel befestigt. Die Trommel drehte sich von unten nach oben, weil dieser Gang der natürlichsten Leseart entspricht. Die aufgeschriebenen Silben nahmen einen Flächeninhalt von 3×10 mm ein. Ein Tourenzähler, welcher am Apparat befestigt war, ermöglichte eine exakte Bestimmung der Wiederholungen.

In der I. Runde arbeiteten wir mit fünf verschiedenen Geschwindigkeiten, die durch Einstellung an der Friktionsscheibe des Kymographions erzielt und wiederholt geprüft wurden. Diese fünf Tempos entsprachen nach genauer Bestimmung einem Trommelumlauf in 31,7, 22,3, 17,8, 15,06 und 12,9 Sek. Für die Folge nennen wir diese Geschwindigkeiten A, B, C, D und E.

Unsere Experimente gruppieren sich in 3 Hauptabteilungen. Die ersten beiden, die wir »I. und II. Runde« nennen wollen, haben es mit dem Erlernen von sinnlosen Silben zu tun. Die dritte operierte mit sinnvollen Stoffen. Die I. Runde benutzte die 5 schon beschriebenen Geschwindigkeiten, die II. Runde bildete eine Gruppe von schnelleren Tempos. Die I. Runde umfaßte 50 Reihen, und zwar war die Hälfte davon, mit α bezeichnet, so arrangiert, daß die Pause am Ende einer Reihe einem konstanten räumlichen Abstand — ungefähr dreimal so groß wie der Abstand zweier Silben — entsprach, analog dem Verfahren von Müller und Schumann. In den anderen 25 Reihen, mit β bezeichnet, wurde eine zeitlich konstante Pause am Ende jeder Reihe angewandt, die ungefähr 3 Sek. (genau 2,846 Sek.) betrug. Diese räumlich-zeitliche Anordnung der Pause sollte uns in den ersten Versuchen zeigen, welche Art von ihnen bei allen weiteren Versuchen am zweckmäßigsten erscheine.

Bei der räumlichen Konstanz der Pause betrug der Abstand zweier Silben 31,5 mm und die Pause am Ende einer Reihe

94,7 mm[1]). Bei zeitlicher Konstanz der Pause fanden entsprechende Variationen statt, um eine gleich lange Pause bei verschiedenen Geschwindigkeiten herstellen zu können. Wir mußten den Abstand zweier Silben bei den verschiedenen Tempos hier verschieden groß konstruieren, weil die aufeinanderfolgenden Abstände sich schneller verkleinern, als in der Anordnung der räumlichen Konstanz. Zur Erläuterung dieser Verhältnisse stelle ich folgende Zeitmaße zusammen. Unter »Sichtbarkeitsdauer« verstehe ich die Zeit, während welcher eine Silbe sichtbar war. Unter »Aufeinanderfolge« verstehe ich die Zeit vom Aussprechen einer Silbe bis zu dem der unmittelbar darauffolgenden Silbe.

Tabelle I.

Tempo. Dauer einer Reihe.	Sichtbarkeitsdauer in Sek.	Aufeinanderfolge bei der räumlichen Anordnung in Sek.	Aufeinanderfolge bei der zeitlichen Anordnung in Sek.	Dauer der Pause bei räumlicher Anordnung in Sek.
31,7 (A)	0,705	2,303	2,628	5,991
22,3 (B)	0,496	1,62	1,737	4,214
17,8 (C)	0,394	1,295	1,533	3,366
15,06 (D)	0,335	1,094	1,094	2,846
12,9 (E)	0,289	0,937	0,893	2,438

Wie die Tabelle zeigt, sind bei der Geschwindigkeit D die Abstände in beiden Anordnungen genau gleich. Die Ergebnisse dieser räumlich-zeitlichen Anordnungen waren nicht regelmäßig. Es zeigte sich, daß der Unterschied beider Arten überhaupt zu klein war bei einer solch kleinen Anzahl von Versuchsreihen, um irgend welche wertvollen ziffermäßigen Resultate zu ergeben. So z. B. war bei K. die räumliche Anordnung am vorteilhaftesten in den Geschwindigkeiten A, D und E; bei S. in A, C und D und bei Em. in B, C und E. Dagegen haben die Selbstbeobachtungen der Vp. ergeben, daß die zeitliche Anordnung im großen und ganzen die beste war, weil eine räumliche Pause von 94,5 mm im Tempo A, welche etwa 6 Sek. entsprach, als viel zu lang erschien. Die Pause in der B-Geschwindigkeit, die 4,2 Sek. betrug, erschien

1) In dieser Abteilung α waren die Silben etwas höher als vorher erwähnt, d. h. 4,4 statt 3 mm hoch.

ebenfalls lang, während die Pause in dem E-Tempo von 2,4 Sek. sich als bereits zu kurz erwies. Deshalb haben wir uns entschlossen, die zeitliche Anordnung mit konstanter Pause von 2,8 Sek. in den weiteren Versuchen beizubehalten.

Das Lernen geschah in folgender Weise. Nach dem Signal des Versuchsleiters »fertig« las die Vp. die Silben laut, sobald sie vor ihr erschienen, in möglichst gleichmäßigem Ton und Tempo bis zum ersten fehlerfreien Auswendighersagen der Reihe. Dieses letzte Hersagen mußte auch in demselben Tempo vor sich gehen, wie es der Trommelumdrehung entsprach. Als Kontrolle hierfür diente den Vp. ein sehr einfaches, sich gut bewährendes Verfahren. Sie fixierten beim freien Hersagen einen bestimmten Punkt des Schirmes, so daß sie die vorüberziehenden Silben indirekt (etwa 15°) sehen konnten. Ein Erkennen war völlig ausgeschlossen, aber der von Zeit zu Zeit vorüberziehende dunkle Fleck diente als brauchbare Marke für das zeitlich korrekte Aufsagen.

Alle Arten von künstlichen Hilfsmitteln wurden so viel wie möglich ausgeschaltet, doch ließen sich unwillkürliche Reproduktionen nicht ausschließen. Eine Ausnahme von dieser Beschreibung machte die Vp. Em., insofern sie gewohnheitsmäßig eine Art mnemotechnischen Lernens benützte. Es war anfangs für ihn unmöglich, dieses sich ihm aufdrängende Verfahren zu unterdrücken. Deshalb haben wir es zunächst gelten lassen, auch von der Absicht geleitet, den Einfluß verschiedener Tempos auf diese Lernweise festzustellen und an der natürlichen Tendenz einer Vp. möglichst wenig zu ändern. Erst später (vgl. Kap. VI) wurde dieses Hilfsmittel ganz ausgeschaltet.

Die Versuchsstunden wurden möglichst regelmäßig eingehalten. Alle Vp. lernten drei- bis viermal in der Woche. K.s Stunde wurde auf 6 Uhr Nm. festgesetzt, unmittelbar nach seiner Vorlesung, und war deshalb nicht besonders günstig, weil er sich meist etwas müde und abgespannt fühlte. S.s Stunde war 1 Uhr Nm., auch nicht ganz vorteilhaft, weil sie unmittelbar nach dem Mittagstisch fiel. Doch sind die Ergebnisse wenigstens regelmäßig gewesen. Die Stunde von Em. fiel um 2 Uhr Nm. Allen Vp. wurde empfohlen, möglichst regelmäßig zu leben und in den Zwischenzeiten möglichst wenig an die Versuche und die benutzten Silben zu denken. Sehr selten hat eine nervöse Erscheinung oder sonstige Störung während der Versuchszeit eingewirkt.

Die Ergebnisse der I. Runde sind in Tabelle II zusammengefaßt. Zunächst seien einige Termini erklärt. Unter »Prim« verstehen wir diejenigen Reihen, welche zum erstenmal erlernt wurden. Unter »Repetition« dagegen Reihen, welche zum zweitenmal erlernt wurden. Ferner bedeutet W die Zahl von Wiederholungen, die eine Vp. zur Erlernung einer Reihe brauchte, Z die Zeitdauer einer Erlernung. Die übrigen Zeichen mF und w bedeuten den mittleren Fehler und den wahrscheinlichen Fehler. Das kleine a zeigt an, daß die Ziffer das arithmetische Mittel von W oder Z darstellt. Kleines c bedeutet den Zentralwert. Die Methode, die wir benützt haben, um den letzteren ableiten zu können, ist die von Müller und Schumann angegebene[1]).

In der ersten Runde wurden die Repetitionen nach 14 Tagen vorgenommen, und zwar wurden einige Reihen in demselben Tempo wie früher, andere in davon verschiedenen Tempos wiedererlernt.

Die Ergebnisse der II. Tabelle sind zunächst in 3 Abteilungen dargestellt. Unter α fallen die Ziffern der Reihen, die eine räumliche Konstanz der Pause hatten, unter β fallen die Ziffern der Reihen, die eine zeitliche Konstanz der Pause hatten, und unter Allgemeiner Durchschnitt schließlich finden sich Durchschnittswerte aus allen Versuchen abgeleitet. Unter Primdurchschnitt in den Abteilungen α und β fallen die Durchschnitte aller brauchbaren Reihen. In diesen ersten Versuchen waren die Ergebnisse manchmal unregelmäßig wegen der geringen Übung der Vp. Auch war es zuweilen notwendig, eine bis drei Reihen, deren abweichende Resultate durch besondere angebbare Umstände veranlaßt waren, von der Berechnung auszuschließen. Deswegen wurde unter alle solche Werte die Zahl der Reihen, aus welchen sie abgeleitet sind, notiert. Eine zweite Kolumne heißt Repetierte Prims. Hier sind die Ziffern der einzelnen Primreihen mitgeteilt, die in anderen Tempos später repetiert worden sind. In der Repetitions-Kolumne folgen die entsprechenden Repetitionsziffern mit ihren besonderen Tempos, W und Z notiert, und in der nächsten Kolumne die einzelnen, durch Subtraktion dieser Repetitionszeiten von denen der »Repetierten Prims« gewonnenen Ersparniswerte. Unter den bezeichneten Ziffern, durch einen Strich von ihnen getrennt, stehen die Repetitionswerte, welche innerhalb der angegebenen

1) a. a. O. S. 269 ff.

Tabelle II. I. Runde.

Versuchsperson K.

Tempo	Abteilung α mit räumlicher Konstanz der Pause								Abteilung β mit zeitlicher Konstanz der Pause								Allgemeiner Durchschnitt						
	Prim-Durchschnitt		Repetirte Prims		Repetition			Ersparnis	Prim-Durchschnitt		Repetierte Prims		Repetition		Ersparnis		Prim		Repetition		Ersparnis		
	W	Z	W	Z	Tempo	W	Z	W	Z	W	Z	W	Z	W	Z	W	Z	W	Z	W	Z	W	Z	%
A 1 Trommelumdrehung in 31,7 Sek.	a 12,0 c 12,5 (4 Reihen)	380,4 396,2	(16 (17 Prim in C » » E » » D	507,2) 538,9) A 7 A 7 A 9 a 7,6 c 8	(C 14) (E 15)	249,2 193,5 221,9 221,9 285,3 243,0 253,6		258,0 345,4	a 12,7 c 12,7 (4 Reihen)	404,1 404,1	(17	538,9)	10	317,0	7	221,9	a 12,4 c 12,0 mF ± 2,26 w 0,577	393,98 380,4 16,06	8,2 8,5	259,9 269,4	4,2	134,0	33
B 1 Trommelumlauf in 22,3 Sek.	a 11,5 (2 Reihen)	256,4	(18	401,4)	(D 13)	195,78		205,62	a 11,8 c 11,0 (5 Reihen)	263,14 245,3	12	267,6	6	133,8	6	133,8	a 11,7 c 12,0 mF ± 1,18 w 0,3	260,9 267,6 6,69	6	133,8	5,7	127,1	48
C 1 Trommelumlauf in 17,8 Sek.	a 16,0 c 17,0 (4 Reihen)	284,8 302,6	(26 Prim in A	472,8)	(A 7) C 14	221,9 249,2		250,9	a 15,6 c 15,0 (5 Reihen)	277,68 267,0	21	373,8	10	178,0	11	195,8	a 15,7 c 16,0 mF ± 3,45 w 0,776	280,8 284,8 13,7	12	213,6	3,7	67,2	23
D 1 Trommelumdrehung in 15,06 Sk.	a 20,4 c 20,0 (5 Reihen)	307,2 301,2	19 Prim in B	286,14	(A 9) D 13	285,3 195,78		0,84	a 20,4 c 22,0 (5 Reihen)	307,2 331,3	26	391,56	14	210,84	12	180,72	a 20,4 c 21,0 mF ± 4,15 w 0,88	307,2 316,26 13,25	13,5	203,3	6,9	103,9	33
E 1 Trommelumdrehung in 12,9 Sek.	a 19,6 c 20,0 (3 Reihen)	253,7 258,0	(24 Prim in A	309,6	(A 7) E 15	221,9 193,5		87,7	a 21,0 c 21,5 (4 Reihen)	270,9 277,3	18	232,2	14	180,6	4	51,6	a 20,4 c 21,0 mF ± 2,21 w 0,56	263,5 270,9 7,22	14,5	187,0	5,9	76,5	28
A 1 Trommelumdrehung in 31,7 Sek.	a 6,25 c 5,75 (4 Reihen)	198,1 182,27	(12 8 Prim in D	380,4) 253,6	(E 18) (D 14) A 8	232,2 210,84 253,6		148,2 42,76	a 7,25 c 7,0 (4 Reihen)	254,8 271,9	(10	317,0)	9	285,3	1	31,7	a 6,75 c 7,0 mF ± 1,66 w 0,395	213,97 221,9 12,52	8,5	269,45			

Versuchsperson S.	B 1 Trommel-umdrehung in 22,3 Sek.	a 11,8 c 12,0 (5 Reihen)	263,1 267,6	13	289,9	(D 13)	195,78		94,1	a 8,8 c 8,5 (5 Reihen)	194,2 184,5	12	267,6	11	245,3	1	22,3	a 10,3 c 10,2 mF ± 2,15 w 0,46	229,69 228,7 10,25	11,0	245,3			
	C 1 Trommel-umdrehung in 17,8 Sek.	a 10,0 c 10,0 (4 Reihen)	178,0 178,0							a 11,0 c 10,75 (4 Reihen)	195,8 191,35	13	231,4	10	178,0	3	43,4	a 10,5 c 10,1 mF ± 1,51 w 0,361	186,9 179,78 6,4	10,0	178,0	0,5	8,9	5
	D 1 Trommel-umdrehung in 15,06 Sek.	a 11,0 c 11,0 (3 Reihen)	165.66 165,66	(12 Prim in B » » A	180,72)	(A 8) D 13 D 14 a 13,5	253,6 185,78 210.84 198.31			a 12,3 c 12,0 (3 Reihen)	185,74 180,72	(21	316,26)	(21	316,26)			a 11,6 c 11,6 mF ± 1,19 w 0,327	174,69 174,69 4,9	13,5	198,3			
	E 1 Trommel-umdrehung in 12,9 Sek.	a 16,0 c 16,0 (4 Reihen)	206,4 206,4	Prim in A		E 18	232,2			a 14,0 c 13,0 (3 Reihen)	180,6 167,7	(25	322,5)	21	270,9	4	51,6	a 15,1 c 15,5 mF ± 2.45 w 0,622	194,8 199,9 8,02	19,5	251,5			
Versuchsperson Em.	A 1 Trommel-umdrehung in 31,7 Sek.	a 6,7 c 6,5 (4 Reihen)	213,9 206,05	(11 6 Prim in D » » C	348,7) 190,2	(E 21) (C 6) A 6 A 9 a 7,5	270,9 106,8 190,2 285,3 237,7		77,8 83,4	a 6,2 c 6,5 (5 Reihen)	196,54 206,05	7	221,9	6	190,2	1	31,7	a 6,4 c 6,6 mF ± 1,13 w 0,25	204,2 211,3 7,9	7,0 7,5	221,9 237,7			
	B 1 Trommel-umdrehung in 22,3 Sek.	a 9,3 c 9,5 (3 Reihen)	208,13 211,85	9	200,7	(D 5)	75,3		125,4	a 10,2 c 9,3 (5 Reihen)	227,4 208,1	12	267,6	12	267,6	0		a 9,8 c 9,5 mF ± 1,95 w 0,46	220,2 211,8 10,25	12	267,6			
	C 1 Trommel-umdrehung in 17,8 Sek.	a 9,4 c 9,0 (5 Reihen)	167,3 160,2	(14 Prim in E » » A	249,2)	(A 9) C 10 C 6 a 8	285,3 178,0 106,8 142,4			a 10,2 c 11,0 (5 Reihen)	181,5 195,8	14	249,2	6	106,8	8	142,4	a 9,8 c 9,8 mF ± 2,34 w 0,5	174,4 174,4 8,9	7,3 8,0	129,9 142,4	2,5	44,5	25
	D 1 Trommel-umdrehung in 15,06 Sek.	a 11,2 c 13,0 (5 Reihen)	168.6 195,7	16 Prim in B	240,69	(A 6) D 5	190,2 75,3		50,49	a 10,4 c 10,0 (5 Reihen)	156,62 150,6	10	150,6	12	180,72			a 10,8 c 12,37 mF ± 3,8 w 0,81	162,6 186,3 12,19	8,5	128,0	2,3	34,6	21
	E 1 Trommel-umdrehung in 12,9 Sek.	a 13,5 c 13,5 (4 Reihen)	174,15 174,15	(23 Prim in A	296,7	(C 10) E 21	178,0 270,9		118,7	a 15,0 c 15,0 (4 Reihen)	193,5 193,5	(22,0	283,8)	9	116,1	13	167,7	a 14,25 c 14,0 mF ± 3,9 w 0,92	183,8 180,6 11,86	15,0	193,5			

Tempos erhalten worden sind, mit Beziehung auf die ihnen korrespondierenden Primreihen in abweichenden Geschwindigkeiten. Abteilung β verhält sich ähnlich wie α. Nur sind hier keine anderen Tempos, als die der Primreihen gewählt worden. Unter Allgemeiner Durchschnitt fassen wir erst den Durchschnitt aus allen brauchbaren Prims zusammen und setzen gleich darunter den mittleren und wahrscheinlichen Fehler. In der nächsten Kolumne stehen die Durchschnittswerte aus allen Repetitionsreihen, die in dem zugehörigen Tempo vorgenommen wurden. Eine dritte Kolumne bringt die Ersparnis, wobei eine letzte vertikale Reihe die Prozente derselben angibt. Es sei ferner bemerkt, daß solche einzelne Ergebnisse, die sich in Klammern befinden, von der Berechnung ausgeschieden worden sind, weil sie entweder überhoch waren oder weil die für diese Reihen angestellten Repetitionen in einem anderen Tempo erfolgten. Maßgebend für die I. Runde ist der allgemeine Durchschnitt.

Die kleinsten Wiederholungsziffern in der I. Runde finden wir bei dem A-Tempo. Nur eine Ausnahme konstatieren wir bei den Ziffern K.s, wo das B-Tempo einen freilich sehr geringen Vorteil zeigt. Mit wachsender Geschwindigkeit findet eine allmähliche Steigerung der Wiederholungszahlen statt. Diese Steigerung hält sich ziemlich proportional der Geschwindigkeitszunahme auf den verschiedenen Stufen, bleibt jedoch immer etwas kleiner. Die Ziffern von S. und Em. sind einander annähernd gleich. Die Ziffern von K. dagegen sind immer etwa $1^1/_3$ bis $1^3/_4$ mal so groß. Der Zuwachs im Laufe der fünf Tempos ist bei S.: 16 % größer als bei K.; bei Em. 15 % größer. Hinsichtlich der zum Erlernen erforderlichen Zeit zeigte Tabelle II, daß das Tempo D für S. und Em. am vorteilhaftesten war. Dagegen erwies sich das B-Tempo als das günstigste für K. sowohl bei Prim- als auch bei Repetitionsreihen.

Um das durchaus vorteilhafteste Ergebnis zu bestimmen, müssen wir eine günstige Kombination der W und Z zusammenzubringen versuchen. Daß das Maß der Wiederholungen »sicher charakteristischer« ist, als das der Lernzeit, wie Stern [1]) urteilt, scheint mir nicht ohne weiteres berechtigt. Wir haben uns also, wie in der Einleitung schon betont wurde, an beide gehalten, und so versuche

1) Stern, Über Psychologie der individuellen Differenzen. S. 60.

ich, solche Optimalwerte für die I. Runde aufzustellen, die aus W und Z, freilich nicht in mechanischer Weise, kombiniert sind. Für K. erwies sich das B-Tempo ohne weiteres als das beste, weil es zugleich das kleinste W und Z ergibt. Für S. dagegen gilt Tempo C besser als D, weil die Z-Ergebnisse fast als gleich zu betrachten sind und doch eine Wiederholung erspart wird. Bei Em. ist in gleicher Weise Tempo C als günstiger zu betrachten als D. Für beide Vp. ist aber das A-Tempo im ganzen genommen das vorteilhafteste.

Die schnelleren Tempos bringen immer zuerst eine gewisse Erregung für die Vp., wie die weiter unten dargestellten Selbstbeobachtungen zeigen sollen. Deshalb dürfen wir die Unterschiede in den Ergebnissen unserer Vp. bei ihren ersten Versuchen nicht zu streng nehmen. Bemerkenswert ist es, daß trotz dieser Erregungen, die sehr oft stark unlustbetont waren, die Zahlen so regelmäßig sind. Wir finden ferner sogleich einen bedeutenden Unterschied in den Ergebnissen von S. und Em. einerseits und K. andererseits. Die ersteren zwei Vp. erlernten in allen Fällen die Primreihen in einer viel kürzeren Zeit. Dieser Unterschied hängt, wie alle unsere Ergebnisse konstatieren werden, mit der Art des Lernens eng zusammen. Vp. K. lernte fast durchweg ohne alle Hilfsvorstellungen, während die anderen eine Fülle von solchen benutzten. K. erwies sich überhaupt von vornherein bei den Versuchen mit sinnlosen Silben als einen langsamen Lerner von ausgeprägt intellektuellem Typus. S. und Em. dagegen waren schnelle Lerner von sensorischem Typus.

Die negativen Ersparnisse, die wir zuweilen bei S. und Em. zu konstatieren haben, sind wegen der überhaupt kleinen Anzahl von Repetitionen von keiner größeren Bedeutung. Es fanden höchstens drei Repetitionen bei einer und derselben Geschwindigkeit statt. Deswegen konnte eine einzige überwiegend hohe Zahl bei den Repetitionen einen negativen Wert für die ganze Durchschnittsersparnis herbeiführen. Die Ergebnisse zeigen, daß die negativen Resultate da zu konstatieren sind, wo die zu repetierende Reihe in einem langsameren Tempo wiedererlernt wurde, als die ihr entsprechende Primreihe erlernt war. Wurde aber eine Reihe in einer schnelleren Geschwindigkeit repetiert, dann war die Ersparnis zumeist positiv. Ferner sind alle Fälle, bei denen eine Repetitionsreihe mehr Zeit brauchte, als in den entsprechenden Primreihen, solche, in denen das Primerlernen besonders schwer

erschien und der Stoff in der Regel auch nicht gut eingeprägt wurde[1]). Im großen und ganzen aber lehren unsere ersten Versuche, daß die persönliche Stimmung der Vp. eine so große Rolle spielte, daß es beinahe unmöglich war, exakt zu konstatieren, ob eine Veränderung des Repetitionstempos bei so wenigen Versuchen überhaupt der Grund ist für den Vorteil oder Nachteil beim Wiedererlernen. Wir kommen in der II. Runde auf diesen Punkt wieder zurück.

Die negativen Ersparniszahlen von S. und Em. im Verhältnis zu den positiven von K. scheinen uns nur lehren zu können, daß das Einprägen der Primreihen bei jenen infolge der Verschiedenheit der Lernweise weniger fest war. Vielleicht gehören sie zum Teil zu den von Müller und Schumann[2]) so genannten »früh geglückten« Reihen, auf welche wir später noch zu sprechen kommen. Doch bleiben die Ergebnisse von S. und Em. nicht nur bei Prim-, sondern in einzelnen Fällen auch bei Repetitionsreihen unter den Ergebnissen von K.

Die Ergebnisse der Selbstbeobachtungen waren bei K. im wesentlichen folgende: Alle Reihen wurden von vornherein subjektiv in Gruppen zu 4 Silben eingeteilt. Die Gliederung der Reihen in diese Gruppen bei dem langsamen A-Tempo beizubehalten, war oft sehr schwer. Eine gewisse modulatorische Accentuierung machte sich nebenbei geltend, und zwar bei der zweiten Silbe jeder Gruppe, die einen höheren Ton erhielt. Diese ergab mit verschiedenen anderen Betonungen eine Melodie, welche alle Reihen in allen Tempos beherrschte und in den langsamen ein Hilfsmittel bildete, die ganze Reihe zusammenzuhalten. Die 3 Gruppen wurden bei A ziemlich selbständig für sich erlernt, wobei fast regelmäßig, wie auch später, die erste und dritte vor der zweiten frei hergesagt werden konnte[3]). Ablenkende Associationen, Störungen und Hemmungen tauchten hier mehrfach auf. Dabei war das Lernen während dieser Geschwindigkeit ein ganz bewußtes. Anticipationen in Form einer optischen Vorstellung folgender Silben spielten eine Rolle. Eine Tendenz rascher zu

---

1) Vgl. Müller und Schumann a. a. O. S. 182.

2) a. a. O. S. 182 f., 317.

3) Das stimmt mit den Angaben von Ebbinghaus, Grundz. d. Psych. I. S. 626.

sprechen wurde sehr schwer unterdrückt. Ein Hinweis für das Wiedererkennen einer Reihe bei Repetition war nur durch einzelne als bekannt imponierende Silben gegeben, die früher als andere sich zusammenschlossen. Aber von einer Bekanntheit der ganzen Reihe in ihrem Zusammenhang war hier keine Rede. Reproduktionen von Wörtern oder Gegenständen kamen bei K. sehr selten vor, was seine Ergebnisse uns durchaus besagen. Seine Lernweise war also eine bewußt musikalische, sein Typus ein intellektueller mit vorwiegend akustischen Hilfsfaktoren.

Das B-Tempo schien ihm auch langsam und schleppend, aber in manchen Beziehungen sehr vorteilhaft. Die Anticipation machte sich noch immer geltend, und eine selbständige Bedeutung jeder Silbe war für die Einprägung merklich vorhanden. Ablenkungen aber, die der sinnlose Stoff nahe legte, traten hier viel weniger hervor. Die Nachteile dieses Tempos bestanden in einer starken Tendenz, rascher zu sprechen und in der auch hier empfundenen Schwierigkeit, die einzelnen Gruppen fest zusammenzufassen.

Das C-Tempo erschien im allgemeinen noch günstiger, obwohl die einzelnen Silben nicht mehr so gut nachwirkten und nicht lange genug im Bewußtsein standen, um befriedigend aufeinander bezogen werden zu können. Aber zum Lesen und Lernen wurde diese Geschwindigkeit bequem gefunden.

Das D-Tempo wurde der Vp. zuerst schwer, besonders in den Übergängen von einer Gruppe zur andern. Die Zeit erschien nicht genügend lang, um die Gruppen miteinander eindrucksvoll verknüpfen zu können. Später wurde die Geschwindigkeit als bequem empfunden, insbesondere weil sie noch eine aufmerksame Einstellung von Silbe zu Silbe, also eine bewußte Aufnahme jeder einzelnen ermöglichte.

Im E-Tempo waren die Silben schwer zu lesen, aber gut zu sprechen. Diese Art von Lernen erschien bereits als eine rein mechanische, insofern sich die einzelnen Silben mit automatischer Präzision aneinander schlossen und nur akustisch-motorische bezw. optisch-motorische Elemente eine Rolle zu spielen schienen. Ein deutliches optisches Bild entstand hier nicht mehr. Eine gewisse Aufregung war immer vorhanden, keine Silbe bei diesem Tempo auszulassen. Ferner war es schwer, der Silben rechtzeitig bewußt zu werden. Andererseits war die Aufmerksamkeit auf die Ver-

einigung der Gruppen gerichtet, die sich bedeutend leichter vollziehen ließ, als bei den langsamen Geschwindigkeiten, und es wurde, wenn die persönliche Stimmung gut war und keine besonderen Schwierigkeiten oder Störungen vorkamen, flott gelernt.

Im allgemeinen war noch bei K. eine Tendenz zu bemerken, eine Silbe einer Gruppe an dieselbe Stelle einer anderen Gruppe zu setzen. Diese Tendenz beweist die starke musikalisch-rhythmische Gestaltung seiner Lernweise, für welche die gleichen Stellen innerhalb der 3 Gruppen zu 4 Silben keine ausgezeichnete optische Bedeutung hatten. Zuweilen kam es auch vor, daß Silben, die einander in derselben Reihe ähnlich waren, denselben Vokallaut und ähnliche Konsonanten hatten, eine Art hemmender Wirkung übten, insofern die eine von ihnen nach einem bekannten Reproduktionsgesetz die der anderen folgende Silbe zu reproduzieren strebte.

Die Angaben von S. betonen die Unlustgefühle, welche durch das langsame A-Tempo erregt wurden. Sofort beim ersten Lernen und fast ausnahmslos bei allen Tempos teilte S. die Reihen in 4 Gruppen zu 3 Gliedern. Dabei spielte die stark ausgeprägte nuancierte Rhythmisierung eine wesentliche Rolle. Reproduktionen machten sich sehr häufig geltend und bildeten scheinbar eine bedeutende Unterstützung des Lernens. Sie waren sehr lebhaft, es wurden Gegenstände in bestimmten und klaren optischen Bildern vorgestellt, auch akustische Vorstellungen und einmal eine Geruchsempfindung waren hierbei nachzuweisen. Die Pausen zwischen den einzelnen Silben und am Ende der Reihen schienen der Vp. bei diesem Tempo ablenkend zu wirken, und deshalb füllte sie dieselben mit Reproduktionen und Anticipationen einzelner Gruppen aus. Auch benutzte sie zu Anfang der Untersuchung ihre Finger als Hilfsmittel, indem sie die einzelnen Silben oder Gruppen mit verschiedenen Fingern markierte und sich derselben als Reproduktionshilfen für einzelne Silben oder Gruppen bediente. Dieses Verfahren hat sie später vollständig unterdrückt.

Das Wiedererkennen einer Reihe nach 14 Tagen beruhte lediglich auf gewissen Reproduktionen, die bei bestimmten Silben wieder auftauchten. Eine vollständige Bekanntheit einer Reihe war nie vorhanden. Oft sogar kamen Verwechselungen vor, indem eine ganz neue Reihe für eine bekannte alte gehalten wurde, eine Tatsache, die sich bei K. nie beobachten ließ.

Das B-Tempo wurde im allgemeinen als zu langsam bezeichnet, doch erschien es als bequem, wenn es auf A folgte; auch dann, wenn S. seine Reproduktionshilfsmittel bei der Wiederholung von Gruppen während der Pause benützte. Es war ihm noch möglich, nach jeder Gruppe seine der Einprägung dienenden Wiederholungen vorzunehmen und die so ausgefüllte Zeit machte das Tempo bequem.

Tempo C wurde als entweder rasch oder langsam bezeichnet, je nachdem es einem langsameren oder schnelleren Tempo folgte. Diese relativen Angaben spielten bei S. eine große Rolle, weil seine Urteile rasch oder langsam fast immer mit Unlustgefühlen verbunden waren. Regelmäßig brauchte er eine größere Anzahl von Wiederholungen beim Erlernen, wenn er eine Geschwindigkeit als unangenehm langsam oder rasch empfand.

Tempo D war ihm im allgemeinen bequem. Ging ihm aber das E-Tempo voraus, so wurde D als zu langsam bezeichnet. In einem Falle erschien D sogar als zu langsam, nachdem das gleiche Tempo vorher angewandt worden war.

Bei Tempo E kamen Reproduktionen nicht mehr so gut zur Geltung. Das Lernen war vorwiegend motorisch und rein mechanisch in Bezug auf die einzelnen Silben. Die Aufmerksamkeit der Vp. war aber sehr konzentriert, und der Zusammenhang der ganzen Reihe infolge der Unterstützung durch eine engere rhythmische Gliederung wurde als sehr vorteilhaft empfunden. Die Einstellung des Auges auf die einzelnen Silben schien zuerst schwer, wurde aber durch Übung erleichtert.

Im allgemeinen ist die schon erwähnte Relativität des Urteils in den Angaben der Selbstbeobachtungen und die Tendenz, aus ähnlichen Bestandteilen Schlüsse für das Bekanntsein einer ganzen Reihe zu ziehen, für S. hervorzuheben. Bei dieser Vp. waren die optischen und akustischen Eindrücke von großer Nachwirkung beim Erlernen neuer Reihen. Deshalb wurden als bekannt bezeichnet jene Silben, welche mit den früher gelernten irgendwie eine Ähnlichkeit hatten. So z. B. associierte sich die Silbe »dech« das Wort und gleichfalls ein optisches Bild von »Dach«. In einer späteren Reihe kam die Silbe »toch« vor, die dasselbe Wort und Bild reproduzierte. Dabei erinnerte sich die Vp. daran, diese Vorstellung schon einmal reproduziert zu haben, und infolgedessen schloß sie ohne weiteres, daß die ganze Reihe schon dagewesen sei.

Bei Em. haben wir es mit der schon erwähnten eigentümlichen mnemotechnischen Gliederung zu tun. Er versuchte alle Silben miteinander zu associieren und gruppierte dann benachbarte Silben zu einem Ganzen mit einigem Sinn [1]). Silben, welche keine Associationen eingingen, wurden schwer erlernt und blieben bei der Repetition meistens unbekannt. War die Zahl von so associierten Silben überwiegend, dann wurden die übrigen Silben nur in mechanischer Weise eingeprägt, ohne daß die Vp. ein klares Bewußtsein von dem Erlernen hatte, weil die Aufmerksamkeit auf die durch die Associationen sinnvoll gewordenen Silben konzentriert war.

Von rhythmischer Gliederung war bei Em. fast keine Spur. Tempo A wurde als bequem oder unbequem beurteilt, insofern sich die Silben leicht oder schwer in eine mnemotechnische Gliederung bringen ließen. Das gilt auch für die anderen Geschwindigkeiten. Das Bekanntsein beim Wiedererlernen nach 14 Tagen beruhte auch bei Em. lediglich auf bestimmten Reproduktionen. Einige Reihen, in denen diese mehr zurücktraten, wurden von ihm bei der Repetition für neu gehalten. Seine Associationen aber zeigten eine große Treue, indem er selbst kleine Einzelheiten wiederzuerzählen vermochte. Auch bei ihm fanden bei dem langsamen A-Tempo innerhalb der Pause Wiederholungen und Anticipationen von Silben und Gruppen statt. Beim Lernen war es für Em. schwer, sich regelmäßig an das Tempo zu halten, weil er sehr wenig musikalisch-rhythmisch beanlagt war. Darum mußte ihm besonders eingeschärft werden, sich beim freien Hersagen an das oben erwähnte Hilfsmittel der indirekt gesehenen Silben zu halten.

Die Tempos D und E waren zuerst unangenehm wegen der sie begleitenden Aufregung. Infolge der Übung aber stellte sich

1) So z. B. kamen im Laufe einer Reihe folgende Silben nacheinander vor: »dus, kar, pon«. Diese wurden so miteinander verbunden: dus als du, kar als carus (lat.) und pon als Poney. Also »du teures Poney«. Nach pon fiel die Silbe hik, die für das lateinische hic genommen und auf kar, das ebenfalls lateinisch interpretiert worden war, zurückbezogen wurde. So wurden auch neutz und jom in derselben Reihe als zwei französische Worte nez und homme aufgefaßt und miteinander verknüpft. In einer anderen Reihe kamen die Silben »ful, ron, peusch, weim, soch« nacheinander vor, ful wurde als Fülle, ron als Rhön, weim als Wein und soch als saugen reproduziert. Also, eine Fülle von Rhönwein wird gesaugt. »Peusch« wurde mechanisch eingeschoben.

bald ein ruhiges Lernen ein, und die Tempos erschienen ihm nunmehr nicht viel schwieriger als die anderen. Auch bei ihm waren die Urteile, wie bei S., über rasches und langsames Tempo nur relativ, aber nicht in so hohem Maße.

Eine Betrachtung der wahrscheinlichen Fehler bestätigt im allgemeinen die Ergebnisse der Selbstbeobachtungen. Bei K. zunächst herrscht in dem B-Tempo ein gleichmäßiges und zugleich vorteilhaftes Lernen vor. Dann wieder findet im E-Tempo ein ziemlich ruhiges und zugleich zeitlich vorteilhaftes Lernen statt.

Bei S. sind die kleinsten w bei den Tempos C und D., die zugleich seine zeitlich besten Resultate lieferten. Ferner sind sie im allgemeinen kleiner, als jene der andern beiden Vp. S. besaß eine außerordentliche Geschicklichkeit im Lernen, was fast immer ein sehr ruhiges Lernen veranlaßte.

Em. lernte mit seinem mnemotechnischen Verfahren ebenfalls ziemlich gleichmäßig während der drei langsamen Tempos. Bei D und E dagegen waren die w etwas größer. Das A-Tempo zeigte für K. und S. seiner unbequemen Langsamkeit entsprechend die größten w. Em. beweist im Gegensatz hierzu, daß ihn diese geringe Geschwindigkeit nicht gehindert hat, eine gleichmäßige Lernweise durchzuführen und seine Aufmerksamkeit einigermaßen konstant zu halten.

Kapitel IV. Die II. Runde. Untersuchungen mit sinnlosem Stoff.

Die Ergebnisse unserer I. Runde haben, trotz einer gewissen Unvollkommenheit, uns gelehrt, daß eine schnellere Geschwindigkeit innerhalb der benutzten Grenzen in zeitlicher Hinsicht für das Erlernen vorteilhaft ist. Da wir aber noch keineswegs an die Grenze der für Lesen und Sprechen durchführbaren Geschwindigkeit gelangt waren, so haben wir in der II. Runde unsere Versuche mit noch schnelleren Geschwindigkeiten fortgesetzt.

Diese schnelleren Geschwindigkeiten haben wir in der Weise hergestellt, daß wir denselben Trommelumfang statt mit einer mit zwei Reihen beschrieben, wobei die Pause zeitlich konstant blieb, d. h. stets ein Zeitintervall von 2,8 Sek. ausfüllte. Die Fläche für jede Silbe aber blieb dieselbe (3×10 cm), demnach mußten die Abstände zwischen je zwei Silben kleiner werden. Es zeigte sich jedoch, daß in keinem Falle die Aufeinanderfolge so klein war,

wie die dazugehörige Sichtbarkeitsdauer, — welche selbstverständlich dieselbe blieb wie in der I Runde. Deswegen konnten auch niemals zwei Silben gleichzeitig in das Gesichtsfeld treten und so eine Störung veranlassen.

In Tab. III habe ich die wesentlichen Zeitänderungen dargestellt, so daß sie leicht mit Tab. I verglichen werden kann.

Tabelle III.

Dauer einer Reihe in Sek.	Sichtbarkeitsdauer in Sek.	Aufeinanderfolge in Sek.
15,85 (A)	0,705	1,026
11,15 (B)	0,496	0,736
8,9 (C)	0,394	0,536
7,53 (D)	0,335	0,414
6,45 (E)	0,289	0,325

Das D-Tempo dieser Runde entspricht ungefähr der bei Ebbinghaus benutzten Aufeinanderfolge von 0,4 Sek. Aber man muß dabei bedenken, daß bei dem Ebbinghausschen Verfahren frei, ohne Apparat gelesen wurde. Wenn man frei lesen läßt, ist es, wie wir selbst noch bestätigen werden, möglich, viel schneller zu werden, als wenn nur je eine Silbe auf einmal gesehen werden kann. Die Anticipation spielt bei dem freien Lesen eine erleichternde Rolle, weil man immer die folgenden Silben optisch vorbereiten kann. Unsere Experimente haben gezeigt, daß die letzte von uns benutzte Geschwindigkeit (0,325 Sek.) ungefähr die obere Grenze für unsere Versuchsanordnung bildete.

Die II. Runde umfaßt 40 Reihen, und zwar je 8 in den fünf Geschwindigkeiten. Die Repetitionen wurden schon nach 24 Stunden und nicht erst in 14 Tagen vorgenommen. Die letztere Zeit hatte sich als etwas zu lang erwiesen, um regelmäßige und bemerkenswerte Resultate für alle Vp. gewinnen zu können. Nach 24 Stunden dagegen waren die Ergebnisse einigermaßen konstant.

Es wurden hierbei 3 Reihen von jeder Geschwindigkeit in demselben Tempo, wie bei Primreihen wiedererlernt. Außerdem wurden einige Reihen in anderem Tempo wiedererlernt. Diese letzteren waren unter Berücksichtigung der Ergebnisse der I. Runde angeordnet, so daß die Änderung im Tempo von Prim zu Repetition möglichst typischen Charakter trug. So z. B. wurden drei A-Primreihen in B-, C- und E-Tempos wiedererlernt, eine B-Reihe im

D-Tempo, zwei C-Reihen im A- resp. E-Tempo, eine D-Reihe im B-Tempo — zur Vergleichung mit der B-Reihe — und drei E-Reihen in A- resp. C- und D-Tempos repetiert. Die Ergebnisse der II. Runde sind in Tab. IV zusammengestellt.

Die Anordnung ist im allgemeinen dieselbe, wie in der II. Tab. Alle Prim-Durchschnittswerte sind hier aus je acht Reihen gewonnen. Die vorletzte Reihe in jeder Horizontalkolumne bedeutet Durchschnittswerte, die aus je drei Reihen gewonnen worden sind, wobei Prim- und Repetitionsreihen in derselben Geschwindigkeit gelernt waren, während die letzte Reihe den allgemeinen Durchschnitt aus allen Prim- und Repetitionsreihen in der für die betreffende Horizontalkolumne geltenden Geschwindigkeit aufführt.

In der II. Runde verhalten sich die W-Ziffern ähnlich wie in der I. Runde. Die kleinsten Zahlen sind noch immer normalerweise bei dem A-Tempo zugleich für Prim und Repetition konstatierbar. Die W steigen mit wachsender Geschwindigkeit bei S. etwas rascher, als in der I. Runde, bei K. und Em. bedeutend rascher. Die Steigerung ist auch in allen Fällen mehr proportional dem Geschwindigkeitszuwachs. Bei K. ist die Steigerung von A bis E in genau derselben Proportion wie der Geschwindigkeitszuwachs von A bis E. Für die einzelnen Stufen innerhalb der Reihe hält sich die Proportion ebenfalls annähernd genau. Bei S. dagegen ist die Steigerung der W-Ziffern nicht so groß wie der Geschwindigkeitszuwachs, und bei Em. ist sie bedeutend größer.

Hinsichtlich der Z-Werte finden wir, daß etwa bei Tempo C die günstigste Geschwindigkeit liegt. Bei K. und S. schien das keinen außerordentlichen Einfluß auf die W-Zahlen gehabt zu haben, weil die Steigerung der Werte doch dem Geschwindigkeitszuwachs ziemlich proportional bleibt. Bei Em. dagegen ist die Steigerung bei D und E eine bedeutend größere, was auf ein relativ schwereres Erlernen hinweist.

Die Ziffern von S. und Em. halten sich einander nicht mehr so annähernd gleich wie in der I. Runde. Die Ziffern von K. sind wiederum die größten, und zwar sind sie durchschnittlich 1,3 bis 1,9 mal so groß wie die der beiden anderen Vp.

Die Repetitionszahlen steigen bei zunehmender Geschwindigkeit wie die Primziffern, aber langsamer. Den kleinsten Zuwachs finden wir bei K., den größten bei Em. Für K. nehmen die Wiederholungszahlen bis zu dem C-Tempo zu mit demselben entsprechen-

Tabelle IV.

Tempo	Versuchsperson K.										Versuchs-			
	Prim Durchschnitt		Repetierte Prims		Repetition			Ersparnis			Prim Durchschnitt		Repetierte Prims	
	W	Z	W	Z	Tempo	W	Z	W	Z	%	W	Z	W	Z
A	a 13,5	213,97	10	158,5	(C 10)		89,0		69,5		a 9,7	153,72	11	174,35
	c 12,5	198,3	12	190,2	(E 13)		83,85		106,35		c 9,0	142,65	12	190,2
1 Reihe in 15,85 Sek.	mF ± 3,34		Prim in C		A 7		110,95				mF ± 1,9		Prim in C	
	w 0,8	12,79	» » E		A 10		158,5				w 0,356	5,64	» » E	
			» » B		A 5		79,25						» » B	
					a 7,3		116,23							
			a 12	190,2		4,3	68,15	7,7	122,05	64			a 8,3	131,55
			13,5	213,97		5,8	92,45	7,7	121,52	57			9,1	153,7
B	a 19,5	217,42	22	245,3	(D 13)		97,89		147,41		a 10,8	121,25	15	167,2
	c 17,5	195,12	15	167,25	(A 5)		79,25		88,0		c 10,0	111,5	14	156,1
1 Reihe in 11,15 Sek.	mF ± 4,86		Prim in D		B 6		66,9				mF ± 2,85		Prim in D	
	w 1,05	11,7	a 18,6	207,4		8,3	92,54	10,3	114,75	55	w 0,67	7,47	a 9	100,3
			19,5	217,4		8,0	89,2	11,5	128,2	58			10,8	121,25
C	a 20,0	178,0	24	213,6	(E 11)		70,95		142,65		a 11,6	103,4	16	142,4
	c 20,0	178,0	14	124,6	(A 7)		110,6		14,0		c 10,0	89,0	16	142,4
1 Reihe in 8,9 Sek.	mF ± 3,6		Prim in A		C 10		89,0				mF ± 3,16		Prim in A	
	w 0,85	7,56	» » E		C 11		97,9				w 0,74	6,58	» » E	
					a 10,5		93,4							
			a 25,3	225,17		10	89,0	15,3	136,17	60			a 11,3	100,57
			20	178,0		10,2	90,7	9,8	87,3	49			11,6	103,4
D	a 25,1	189,2	19	143,07	(B 7)		78,05		65,02		a 13,8	104,47	17	128,01
	c 25,0	188,25	18	135,54	(E 11)		70,95		54,6		c 13,5	101,65	17	128,01
1 Reihe in 7,53 Sek.	mF ± 6,08		Prim in B		D 13		97,9				mF ± 2,78		Prim in B	
	w 1,44	10,84	a 25,6	192,76		9	67,77	16,6	125,0	64	w 0,65	4,9	a 13,6	102,4
			25,1	189,2		10	75,30	15,1	113,9	60			13,8	104,47
E	a 33,0	212,85	33	212,85	(A 10)		158,5		54,35		a 19,5	125,77	18	116,1
	c 34,0	219,3	(50	322,5)	(C 11)		97,9		(224,6)		c 19,5	125,77	17	109,65
1 Reihe in 6,45 Sek.	mF ± 4,6		Prim in C		E 11		70,95				mF ± 2,9		Prim in C	
	w 1,1	7,0	» » D		E 11		70,95				w 0,68	4,38	» » D	
			» » A		E 13		83,85						» » A	
					a 11,6		75,25							
			a 33	212,85		10	64,5	23	148,25	66			a 20,3	130,93
			33	212,85		10,8	69,87	22,2	142,98	67			19,5	125,77

II. Runde.

person S.						Versuchsperson Em.								
Repetition			Ersparnis			Prim Durchschnitt		Repetierte Prims		Repetition			Ersparnis		
Tempo	W	Z	W	Z	%	W	Z	W	Z	Tempo	W	Z	W	Z	%
(C 11)	97,9			76,35		a 7,25	114,9	10	158,5	(C 9)	80,1			78,4	
(E 11)	70,95			119,25		c 6,83	108,3	6	95.1	(E 19)	122,55			— 27,45	
A 6	95,1					mF ± 1,93		Prim in C		A 5	79,25				
A 8	126,8					w 0,46	7,13	» » E		A 9	142,65				
A 10	158,5							» » B		A 9	142,65				
a 8	126,8									a 7,6	121,5				
8,3	131,55							a 7	110,95	4,66	73,9	2,3	37,05	33	
8,16	129,44	1,54	24,28	16				7,25	114,9	6,16	97,14	1,09	17,77	15	
(D 12)	90,36			76,9		a 10,25	114,28	9	100,35	(D 11)	82,83			17,52	
(A 10)	158,5			— 2,4		c 10,0	111,5	(16 | 178,4)	(A 9)	142,65			(35,75)	
B 12	133,8					mF ± 1,82		Prim in D		B 6	66,9				
9	100,35					w 0,42	4,7	a 9	100,35	7,66	85,45	1,34	14,9	15	
9,75	108,71	1,05	12,54	10				10,25	114,28	7.25	80,83	3,0	33,45	29	
(E 30 | 193,5)			— 51,1		a 11,5	102,35	8	71,2	(E 11)	109,65			— 38,45	
(A 6)	95,1			47,3		c 10,0	89,0	9	80,1	(A 5)	79,75			0,85	
C 11	97,9					mF ± 3,9	3	Prim in A		C 9	80,1				
C 11	97,9					w 0,9	8,09	» » E		C 6	58,4				
										a 7,5	66,7				
11	97,9	0,3	2,67	2				a 11,3	100,57	6,6	58,74	4,7	41,83	41	
11	97,9	0,6		5				11,5	102,35	7,0	62,3	4,5	40,05	38	
(B 12)	123,8			4,21		a 17,5	131,77	17	128,01	(B 6)	66,9			61,11	
(E 13)	83,85			44,16		c 17,5	131,77	24	180,72	(E 17)	109,65			71,07	
D 12	90,36					mF ± 4,48		Prim in B		D 11	82,83				
13,3	100,15	0,3	2,25	2		w 1,05	7,9	a 16,3	123,74	10,3	77,56	6	45,18	36	
13	78,01	0,8	6,46	6				17,5	131,77	10,5	79,06	7	52,71	40	
(A 8)	126,8			— 10,7		a 25,0	161,25	17	109,65	(A 9)	142,65			— 33,0	
(C 11)	97,9			11,75		c 25,0	161,25	20	129,0	(C 6)	53,4			75,6	
(E 30 | 193,5)					mF ± 7,5		Prim in C		E 17	109,65				
E 13	83,85					w 1,76	11,35	» » D		E 17	109,65				
E 11	70,95							» » A		E 19	122,55				
a 12	77,4									a 17,6	113,95				
14	90,3	6,3	40,63	31				a 22,3	143,83	9,3	59,98	13	83,85	58	
16	103,2	3,5	22,57	17				25,0	161,25	13,5	87,07	11,5	74,18	46	

den Zuwachs wie die Geschwindigkeit. Bei den höheren Tempos dagegen sind die Zahlen ungefähr gleich. Die Steigerungen bei S. und Em. zeigen jene Proportionalität nicht. Die Ziffern K.s für Repetition sind gelegentlich etwas kleiner als die der anderen beiden Vp., was direkt auf ein besseres Behalten hinweist.

In zeitlicher Beziehung zeigte sich die Erscheinung, daß das C-Tempo bei den Primreihen sich für alle Vp. am vorteilhaftesten erwies. Die Ziffern K.s bleiben noch immer beträchtlich höher als diejenigen von S. und Em. Bei letzteren zwei sind die Ziffern bei dieser Geschwindigkeit fast genau gleich.

Eine Kombination der W- und Z-Ergebnisse zeigt, daß für K. die Tempos A und C ziemlich gleich günstig sind. Es wird jedoch prozentisch etwas mehr an W bei Tempo A gegenüber C erspart als an Z bei C gegenüber A. Für S. dagegen ist das C-Tempo unbedingt am vorteilhaftesten, weil mit einer Zunahme von etwa 20 % an W gegen Tempo A 33 % an Z erspart wird. Bei Em. ist wiederum das A-Tempo am günstigsten. Von A zu C war eine W-Zunahme von 37 %, aber zugleich eine Z-Ersparnis von nur etwa 11 % vorhanden.

Eine Betrachtung des Wiedererlernens in verschiedenen Tempos zeigte wiederum, daß in der Regel die günstigsten Ergebnisse erzielt werden, wenn dasselbe Tempo für Prim und Repetition benutzt wird. Höchstens bei S. und Em. finden wir Andeutungen von Vorteil bei Repetition in schnellerem Tempo, wenn das Prim-Tempo langsam war, was mit ihrer sensorischen Lernweise übereinstimmt. Beim Wiedererlernen fallen die jeweiligen Schwierigkeiten der ersten Aufnahme und Verknüpfung weg, und ein bewußtes Lernen wird nicht so leicht vollzogen, wie ein mechanisches, das sich bei schnellerem Tempo besser bewährt. Im allgemeinen kann deshalb behauptet werden, daß es nicht günstig ist, ein anderes Tempo bei der Repetition zu wählen, als bei den entsprechenden Primreihen. In vereinzelten Fällen, wo eine schnellere Repetition bei Veränderung des Tempos erzielt wurde, lag der Grund dafür, abgesehen von der schon auseinandergesetzten Betrachtung über S. und Em., fast immer in sonstigen Erleichterungen, die die Selbstbeobachtungen erwiesen. Zur Unterstützung dieser Behauptung ist hinzuzufügen, daß beim gleichen Tempo der Repetitions- wie der Primreihen sich auch die gleichen motorischen und rhythmischen Begleiterscheinungen von

selbst einstellen, was von günstigem Einfluß für die Festigkeit des Behaltens der Reihe im Gedächtnis ist. Wir wollen deswegen vorläufig nur von den Repetitionen reden, welche mit entsprechenden Primreihen die gleiche Geschwindigkeit hatten.

Die Ergebnisse dieser Runde sind zutreffender als die der I. Runde, obwohl die persönliche Stimmung noch immer eine beträchtliche Rolle spielte. Vp. K. wies immer die größten Ersparniswerte auf, doch sind seine Repetitionsziffern in der Regel kaum kleiner, als die der andern Vp. Seine Ersparnisse bei Repetition sind in allen Tempos nicht wesentlich von einander verschieden, und zwar betragen sie durchschnittlich etwa 60 %. Bei S. sind die Ersparnisse bei den ersten vier Tempos fast zu vernachlässigen. Erst bei Tempo E finden wir eine positive Ersparnis von etwa 30 %. Die Ersparnisse Em.s sind wohl höhere als diejenigen von S., aber niemals so groß wie die von K. Etwa 30—40 % beträgt sie bei den ersten vier Tempos. Bei E dagegen steigt sie plötzlich auf 58 %.

Es ist eine interessante Frage, ob und inwieweit man die Ersparniswerte oder die Repetitionszeiten für die behaltende Funktion des Gedächtnisses als maßgebend betrachten soll. Müller und Schumann[1]) haben sich an die Ersparniswerte gehalten, während Ebbinghaus[2]) dieselben Zahlen, die Müller und Schumann gewonnen haben, in Hinsicht auf ihre Repetitionswerte diskutiert hat. Die Ersparniswerte geben sicherlich ein Maß für das Behalten, aber es bleibt immerhin insofern ein relatives, als der Unterschied zwischen raschem und langsamem Lernen natürlich auch bei Repetition zur Geltung kommt. Wenn wir behaupten wollen, daß diejenigen Personen, die rasch lernen, auch rasch vergessen, so trifft das im allgemeinen zu, weil ihre Repetitionswerte in der Regel keine große Abnahme gegenüber den Primwerten zeigen. Dagegen behalten diejenigen Personen, die langsam lernen, zwar relativ viel mehr, aber brauchen selbst für die Repetition noch immer mindestens so viel Zeit, wie die raschen Lerner.

Wir haben hier die Ausgleichungstendenz, die Ebbinghaus[3]) aus den Müller und Schumannschen Ergebnissen er-

---

1) a. a. O. S. 120, 158.
2) Grundzüge, a. a. O. S. 648.
3) Grundzüge, a. a. O. S. 649.

schlossen hat. Bei unseren Resultaten finden wir diese Tendenz auch vor. Sie bezog sich zunächst auf alle Reihen, welche die verschiedenen Vp. in einem und demselben Tempo lernten. Wenn Ebbinghaus weiter bemerkte, daß diese Tendenz immer nur eine annähernde sei, indem die Repetitionswerte des ersten Typus (der langsamen Lerner) immerhin etwas hinter den Werten des andern Typus, sowohl bei Prim als Repetition zurückblieben, so wird das auch durch unsere Versuche bestätigt. Vp. K. z. B., die beim Primerlernen eine erheblich größere Zeit, als die anderen zwei Vp. brauchte, hat bei den Repetitionen eine fast eben so kleine Ziffer, wie sie, aufzuweisen, aber nur in seltenen Fällen fielen diese Werte unter jene der anderen Vp.

Wir müssen nach meiner Meinung eine ziemlich feste Grenze für die W-Zahlen annehmen, die überall herrscht, sowohl bei Primreihen, als auch bei Repetitionen, und nur von der Zwischenzeit zwischen beiden abhängig ist. Infolgedessen ist es für eine Person, die schnell lernt, unmöglich, eine sehr große Ersparnis beim Wiedererlernen aufzuweisen. Der andere Typus dagegen hat eine längere Zeit beim Primerlernen gebraucht, um die Reihe fest ins Gedächtnis einprägen zu können. Bei der Repetition fallen nun die Schwierigkeiten weg, die bei der Primreihe zu überwinden waren, und eine bemerkenswerte Ersparnis ist die Folge. Gewiß können wir auch behaupten, daß dieser letztere Typus ein treueres Gedächtnis hat, als der erstere, aber daß er schlechthin vorteilhaftere Leistungen hervorbringt, darf man nicht annehmen. So lange eine Person überhaupt beim Erlernen rascher zum Ziel kommt, als eine andere, ist sie gegenüber dieser im gewissen Sinne im Vorteil. Vielleicht würden erst schwierigere Aufgaben den langsamen Lernern beim Repetieren einen ausgesprochenen Vorzug sichern.

Es gibt diese zwei Typen von Personen, nämlich die rasch Lernenden und die langsam Lernenden. Aber es ist keine wichtige Frage zu bestimmen, welcher der bessere ist, weil die dazugehörigen Eigenschaften unveränderlich in den betreffenden Persönlichkeiten liegen. Die einfache Tatsache ist, daß beim Wiedererlernen ein und desselben Stückes beide Typen fast gleiche Resultate erzielen. Man kann nur sagen, daß der erstere zeitlich im Vorteil ist infolge einer vorzüglicheren Mechanik des Lernens, der letztere aber ein zuverlässigeres Gedächtnis besitzt infolge einer

besseren Aneignung und Beherrschung des Stoffes. Die Repetitionsziffern sind deswegen maßgebend für den ersteren Gesichtspunkt, die Ersparniswerte für den letzteren. Diese Betrachtungen gelten zunächst nur für das Verhalten gegenüber sinnlosem Material.

Von der Ausgleichungstendenz abgesehen, sind noch einige Tendenzen innerhalb der verschiedenen Ergebnisse einer Vp. zu konstatieren. In erster Linie kommt der Ablauf der Repetitionswerte bei den verschiedenen Geschwindigkeiten in Betracht. Müller und Schumann haben von einer Tendenz gesprochen[1]), nach welcher Prim- und Repetitions-Wiederholungszahlen einander parallel gehen. Sie fanden, daß die einzelnen Reihen, die zuerst am schnellsten erlernt worden waren, bei Repetition auch am ehesten hergesagt werden konnten. In dieser Hinsicht haben sie auch einige Momente auseinandergesetzt, die Ausnahmefälle erklären können, daß nämlich außerordentlich schnell erlernte Primreihen manchmal höhere Repetitionsziffern zur Folge haben, und daß ein außerordentlich langsames Erlernen der Primreihe zuweilen mit einer sehr niedrigen Repetitionsziffer verbunden ist. Die erste Ausnahme bezeichnen sie als eine »früh geglückte Reihe«, die ihre Ursache hat in einem »momentanen geistigen Zustande« der betreffenden Vp., welche deswegen sehr rasch erlernte, aber es an einer guten Einprägung fehlen ließ. Die zweite Tatsache nennen sie »spätgeglückte Reihen«, welche infolge von besonderer Schwierigkeit oder subjektiver Indisposition eine außerordentlich lange Zeit zum ersten Erlernen verlangten, aber zugleich eine größere Festigkeit der Associationen ergaben, was das zweite Erlernen begünstigte.

Die Auseinandersetzung können wir auch für analoge Fälle in unseren Versuchen in Anspruch nehmen. Im allgemeinen finden auch wir bei unseren Ergebnissen, daß ein Parallelismus zwischen vereinzelten Fällen von Prim und Repetition bei allen Geschwindigkeiten besteht, und die Ausnahmefälle lassen sich zumeist wie bei Müller und Schumann erklären. Viel stärker aber erscheint die Tendenz, bei Repetitionen von derselben Geschwindigkeit dieselbe Zahl von Wiederholungen zu gebrauchen, was wahrscheinlich mit einer unbewußten Einstellung der Vp. zusammenhängt.

---

1) a. a. O. S. 182 u. 317.

Ein Parallelismus der Lernzeiten von Prim und Repetition bestand aber nicht nur in Bezug auf vereinzelte Fälle, die zufällig langsam oder rasch gelernt wurden, sondern auch in den Durchschnittszahlen der verschiedenen Geschwindigkeiten. Die Repetitionsziffern bilden eine Kurve, die zur Kurve des Primerlernens ziemlich parallel verläuft, aber gleichzeitig eine Tendenz besitzt, in eine gerade Linie überzugehen. Diese Tendenz gestattet uns in einem weiteren Sinne, als Müller und Schumann getan haben, zu bestätigen, daß diejenigen Reihen, die am schnellsten Prim erlernt wurden, auch im allgemeinen die kürzeste Repetitionszeit aufweisen. Solche Repetitionskurven folgen für die II. Runde unserer Versuche durch die ersten 3 Tempos der Kurvenrichtung der Primreihen. Die höheren Tempos aber wiesen eine Abweichung auf, weil die Schwierigkeiten und Erregungen des Primerlernens zum großen Teil bei den Repetitionen fortgefallen sind. Darum verläuft die Repetitionskurve hier etwas flacher als die zugehörige Primkurve. Es ist bereits bemerkt worden, daß bei diesen höheren Tempos (D und E) im Primerlernen die Schwierigkeit des Lesens und die damit verbundene allgemeine Aufregung einen konstanten Fehler bildeten, der alle Zeiten etwas verlängerte. Schließlich sei noch betont, daß eine Annahme wie die von Whitehead[1]), daß die kleinste Repetitionszeit auf eine größere Zahl von Primwiederholungen zurückführbar sei, keineswegs allgemein berechtigt ist. Ich kann in meiner Tab. V nur einen Fall (E-Tempo bei Vp. S.) anführen, der mit Whiteheads Annahme übereinstimmt.

In Bezug auf die Selbstbeobachtungen der II. Runde steht es im allgemeinen ähnlich wie für die I. Runde. Einige Tatsachen aber müssen noch besonders hervorgehoben werden. Obwohl die Tempos in dieser Runde zweimal so schnell waren, wie in der vorhergehenden, so wurden sie doch nur relativ, d. h. in ihrem Verhältnis zum unmittelbar vorhergehenden Tempo aufgefaßt und beurteilt. So z. B. wurde das A-Tempo in der II. Runde als langsam beurteilt, obwohl die Aufeinanderfolge von Silben so ziemlich dieselbe war, wie in dem D-Tempo der I. Runde, welches innerhalb derselben als schnell erschien. Ähnlich ist das Verhältnis der übrigen Geschwindigkeiten zueinander. Die Urteile über eine

1) a. a. O. S. 258 f.

bestimmte Schnelligkeit sind immer von den benachbarten Geschwindigkeiten abhängig.

Doch lassen sich auch bestimmtere Urteile aus den Erlebnissen der Vp. ableiten, insofern sie das Tempo A der I. Runde als unbequem und zerstreuend kennzeichneten, während das Tempo A der II. Runde sehr bequem zu sein schien. Damit erhebt sich dieses Urteil über die im Bisherigen konstatierte Relativität. Ferner finden wir, daß bei den schnelleren Tempos die Aufmerksamkeit besser konzentriert ist. Andeutungen hiervon waren schon in einigen Selbstbeobachtungen über die schnelleren Tempos der I. Runde gegeben. Bei schnellem Tempo finden wir fast allgemein eine konstantere Aufmerksamkeit. Damit und mit der gewachsenen Übung hängen jedenfalls wesentlich die regelmäßigeren Werte zusammen, die unsere II. Runde aufweist.

Bezüglich des Wiedererkennens waren die Urteile von Vp. K. vielleicht am zutreffendsten. Diese beruhten nicht mehr, wie früher, nur auf der Bekanntheitsqualität einzelner Silben oder auf der Wiederkehr bestimmter früher im Anschluß an einzelne Silben reproduzierter Vorstellungen. Bei diesen schnellen Tempos traten Reproduktionen bei K. überhaupt nur sehr selten auf. Sein Wiedererkennen gründete sich hier vielmehr auf das Bekannterscheinen des Gesamteindrucks von motorischen, akustischen und visuellen Bestandteilen der ganzen Reihe. Bei Vp. S. war das Wiedererkennen auch hier ziemlich unzuverlässig. Er zog nämlich wieder unrichtige Schlüsse aus der Bekanntheitsqualität einer oder zweier Silben in der Reihe. Deshalb wurden viele neue Reihen für bekannt gehalten. Von Vp. Em. wurden alle Reihen in der Regel wiedererkannt. Die Bekanntheit bezog sich in den ersten zwei Tempos fast ausschließlich auf die begleitenden Reproduktionen. Eine Bekanntheit von rein akustischer Natur bezüglich einer ganzen Reihe kam nur bei höheren Geschwindigkeiten vor. Die akustischen Eindrücke von einzelnen Silben und vielleicht kleineren Gruppen dagegen waren auch sonst sehr lebhaft.

Ein richtiges unmittelbares Gedächtnis für das Tempo, in dem eine Reihe zuerst gelernt war, bestand bei keiner Vp. Die Erinnerung knüpfte sich fast immer an mittelbare Faktoren. Bei K. und S. wurde zumeist von dem Grad der akustisch-motorischen Festigkeit der Reihenglieder auf ein früher ähnliches oder verschiedenes Tempo geschlossen. Infolgedessen wurden die schnel-

leren Tempos, wo diese akustisch-motorischen Bestandteile am besten zur Geltung kamen, auch am sichersten erkannt. Bei Em. dagegen bezog sich irgend welche Erinnerung an das Tempo auf die Möglichkeit, sein mnemotechnisches Verfahren anwenden zu können oder nicht. Deshalb wurden bei ihm die langsamen Tempos, wo er sein Hilfsmittel am besten anbringen konnte, auch am sichersten beurteilt. In der Regel aber waren die Vp. selbst im Unklaren über die Richtigkeit, ja sogar über die Möglichkeit das Tempo wiederzuerkennen.

Vp. K. teilte ihre Reihen noch immer regelmäßig nach Gruppen zu je 4 Silben und lernte mit derselben rhythmischen und modulatorischen Betonung wie früher. Auch S. blieb bei seiner Einteilung à 3. Em. zeigte später bei den schnelleren Tempos einige Spuren von Rhythmus, wenn z. B. die letzten vier Silben dem Sinne nach zusammengefaßt werden konnten. Dann bildeten höchstwahrscheinlich die übrigen 8 Silben zwei Gruppen. War dieser Fall der erste in einer Versuchsstunde, so wurden die anderen Reihen ebenfalls in Gruppen zu vier eingeteilt. An anderen Tagen fanden Gruppierungen zu 3 Silben statt. Meistens aber teilte Em. die Silben zu zweien ein mit stark jambischem Charakter, der auch sonst von ihm bevorzugt wurde. Eine besonders lebhafte Einstellung der Aufmerksamkeit auf die schwierigen Stellen einer Reihe fand bei allen Vp. statt.

K. konstatierte ein bequemes Lernen bei dem A-Tempo. Anticipationen und Wiederholungen von hergesagten Silben waren vorhanden, aber eine rhythmische Gliederung hatte hier keine große Bedeutung. Die Silben wurden sehr oft zu zweien gelernt, so daß nach wenigen Wiederholungen die zweite Silbe von selbst nach der ersten reproduziert wurde. Das B-Tempo bildete eine Grenze zwischen mechanischem und bewußtem Lernen. Eine Art Konkurrenz zwischen den zwei Arten im Lernen trat zuweilen hier auf, und zwar mit etwas hemmender Wirkung. Das Lernen war halb akustisch, halb optisch; letzteres im Sinne einer optischen Vorstellung der Silben. Bei dem C-Tempo war das Lernen für die einzelnen Silben ganz mechanisch nach vorwiegend akustisch-motorischer Art geworden. Das Bewußtsein fing an, mehr auf Gruppen als auf einzelne Silben gerichtet zu sein. Die Aussprache war etwas erschwert. Das D-Tempo ergab nur einen höheren Grad des C-Verfahrens. Eine ganze Gruppe statt einer Silbe

wurde etwa gleichzeitig ins Bewußtsein aufgenommen. Das Aussprechen war etwas schwieriger, nicht aber das Lernen. Bei dem E-Tempo fand ein durchaus mechanisches Lernen mit vorwiegend akustischen Bestandteilen statt. Eine gewisse Aufregung war hier immer vorhanden, und es vergingen erst einige Wiederholungen, bis die Reihe völlig richtig aufgefaßt werden konnte.

Vp. S. hatte ähnliche Erlebnisse bei Tempo A, wie früher in der I. Runde, indem sie mit einer Fülle von Reproduktionen lernte. Wenn sie nicht auftraten, war das Lernen schwer durchzuführen. Die Pausen wurden abermals mit Wiederholungen von Gruppen ausgefüllt. Im Tempo B wurde auch viel reproduziert. Wiederholungen füllten gleichfalls die Pausen aus. Bei dem Tempo C aber kamen Reproduktionen sehr wenig mehr zur Geltung. Wir haben es hier vielmehr mit einem vorwiegend motorischen Lernen zu tun. Eine nähere Vereinigung der Silben innerhalb einer Gruppe lieferte einen angenehmen Totaleindruck nach akustisch-motorischer Art. Die Gruppen oder Silben wurden hier sehr selten während der Pause wiederholt. Das Verhalten der Vp. S. in dem Tempo D war ähnlich wie bei C; nur fanden Reproduktionen noch seltener statt, und die Pausen wurden mit keiner regelmäßigen und beabsichtigten Tätigkeit ausgefüllt. In Tempo E machte weder das Hersagen der Silben noch eine innere Aufregung irgend eine besondere Schwierigkeit. S. hat bei dieser Geschwindigkeit schneller und flotter lesen und sprechen können, als die beiden anderen Vp. Es hängt dies wahrscheinlich damit zusammen, daß die Tempos D und E seiner Disposition infolge seiner überhaupt geschickten Lernweise besser entsprachen und dadurch günstigere Resultate erzielten.

Vp. Em. lernte beim A-Tempo mit einer Fülle von Associationen in mnemotechnischer Tendenz. Tempo B gestattete dies weniger, aber erwies sich als eine sehr angenehme Geschwindigkeit. Tempo C erlaubte noch weniger Hilfen und erschien als rasch. Beim Tempo D herrschte ein rein mechanisches Lernen. Die ersten Wiederholungen einer Reihe waren schwer zu lesen und verlangten eine intensive Einstellung und erhöhte Aufmerksamkeit, was ermüdend auf die Vp. wirkte. Die späteren Wiederholungen der Reihe vollzogen sich leichter, besonders dann, wenn sie den jambischen Takt benutzt hatte. Bei Tempo E war immer eine besondere Aufregung vorhanden. Es fiel Em. sehr schwer, so

schnell zu lesen und zu sprechen. Seine Art des Lernens war hier optisch und akustisch durchweg. Gruppierung der Silben und eine rhythmische Gliederung traten leichter als sonst auf. Infolge der inneren Aufregung und der äußeren Geschwindigkeit gelang es der Vp. erst bei der 5. bis 6. Wiederholung, die Reihe selbst richtig abzulesen, was eine starke Hemmung des Lernens bedeutet.

Die gesamten subjektiven Bemerkungen zeigen, daß beim Tempo A und B einerseits und C, D und E andererseits zwei verschiedene Arten von Lernen herrschen. In den langsamen Tempos sind bewußte Einstellungen auf die einzelnen Silben und associative Unterstützungen die Hauptmerkmale. Bei den schnelleren Tempos dagegen wird die Reihe im einzelnen mechanisch gelernt. Tempo C — das zeitlich günstigste von allen Tempos — bildete ein Grenzgebiet zwischen bewußtem und mechanischem Lernen, bei dem die sensorischen Faktoren noch volle Deutlichkeit hatten und noch nicht rein automatisch wirkten; bei dem sie im höchsten Grade als Hilfsmittel gebraucht wurden, aber noch nicht zur vollständigen Herrschaft gelangten. Bildung eines Gesamteindrucks, Einstellung der Aufmerksamkeit auf Gruppen von Silben, Zwang zur Rhythmisierung, Zurücktreten aller besonderen Hilfsmittel charakterisieren die schnelleren Tempos.

Die Selbstbeobachtungen unserer Vp. stimmen ziemlich gut miteinander überein, indem sich das C-Tempo auch subjektiv als besonders günstig erwies. Doch haben wir schon bemerkt, daß ein bewußtes Erlernen sich im Tempo A objektiv für Em. und für K. als besser zeigte.

Die w der II. Runde stimmen mit den Selbstbeobachtungen überein. Sie sind im allgemeinen etwas kleiner, als die der vorhergehenden Runde, was mit der gesteigerten Übung zusammenhängt. Für K. sind die kleinsten w fast gleich bei den Tempos E und C. Bei S. dagegen bleibt w in dem E-Tempo am kleinsten, obwohl Tempo C im ganzen vorteilhafter schien. Bei Em. wurde das ruhige, bezw. unruhige Lernen wiederum durch die Möglichkeit der Anwendung seines mnemotechnischen Verfahrens bestimmt. In Tempo A und namentlich B wurde regelmäßig gelernt, aber bei C, D und E waren die w größer.

Kapitel V. Untersuchungen zur Kontrolle der I. Runde.

Unsere nächste Aufgabe bestand in einer Prüfung der Werte der I. Runde durch eine Kontrollrunde, die unter denselben Umständen durchgeführt werden sollte. Zu diesem Zwecke wurden 20 neue Reihen hergestellt, je 4 Reihen für jede Geschwindigkeit. Außerdem wurde jede Reihe nach 14 Tagen in derselben Geschwindigkeit wie Prim wiedererlernt. Die Silben wurden so aufgeschrieben, daß eine konstante Pause von 2,8 Sek., wie in der II. Runde, entstand. Die Ergebnisse sind in Tab. V zusammengefaßt.

In dieser Runde wenden wir uns wieder einer mehr bewußten Art des Lernens zu. Die Ergebnisse sind im ganzen zuverlässiger als die der I. Runde, infolge der größeren Übung, welche unsere Vp. erworben haben. Hier finden wir deutlichen Hinweis auf eine rein bewußte Art des Lernens im Gegensatz zu der in der II. Runde ausgeprägten mechanischen Lernweise. Diese bewußte Art des Lernens verbindet zugleich eine kleinere Zahl von Wiederholungen mit einem kleinen Zeitverbrauch, was in der II. Runde nicht vorkam.

Die W-Zahlen dieser Runde sind insbesondere zuverlässiger, als jene der I. Runde. Die kleinsten Ziffern finden sich bei allen Vp. für Prim und Repetition bei dem A-Tempo. Die Steigerung der W innerhalb der Tempos ist annähernd proportional der Geschwindigkeitszunahme bei K. und Em., nicht aber bei S., dessen Ziffern einen sehr kleinen Zuwachs aufweisen. Die Primziffern K.s sind diesmal etwas kleiner, als die von S.; er zeigt ohne Zweifel den stärksten Übungseinfluß von allen Vp.

Das interessanteste Ergebnis dieser Runde finden wir im Vergleich mit der II. Runde, die aus doppelt so schnellen Geschwindigkeiten bestand. Bei K. nämlich verlangten entsprechende Tempos der II. Runde immer doppelt so viele Wiederholungen als in dieser Runde! Das beweist, daß für ihn die gesteigerten Tempos bei gleichen Erscheinungsdauern der Silben gar keinen Einfluß auf die Schnelligkeit des Erlernens geübt haben. Bei S. dagegen ist dies nicht der Fall. Vielmehr sind seine entsprechenden W's der zwei Runden voneinander nicht sehr verschieden. Nur bei dem E-Tempo der II. Runde, welches besonders schnell war, bemerken wir eine bedeutende Steigerung der W-Zahlen

Tabelle V.

Tempo		Versuchsperson K.							Versuchsperson S.							Versuchsperson Em.						
		Prim		Repetition		Ersparnis			Prim		Repetition		Ersparnis			Prim		Repetition		Ersparnis		
		W	Z	W	Z	W	Z	%	W	Z	W	Z	W	Z	%	W	Z	W	Z	W	Z	%
A	a	7,0	221,9	5,75	182,27	1,25	39,63	15	9,25	293,2	8,25	261,5	1,0	31,7	10	5,75	182,27	5,75	182,27			
31,7	c	7,0	221,9	5,75	182,27	1,25	39,63		9,0	285,3	8,25	261,5	0,75	23,8		5,75	182,27	5,75	182,27			
Sek.	mF	± 0,81		± 0,95					± 1,26		± 0,95					± 0,95		± 0,95				
	w	0,272	8,62						0,424	13,44						0,323	10,24					
B	a	8,75	195,1	7,5	167,25	1,25	27,85	14	9,25	206,27	8,6	193,2	0,65	13,07	7	5,75	128,2	6,0	133,8	— 0,25	— 5,6	
22,3	c	8,5	189,55	7,5	167,25	1,25	22,3		9,5	211,85	9,5	211,85				5,75	122,6	5,75	128,2	— 0,25	— 5,6	
Sek.	mF	± 0,5		± 0,548					± 0,5		(3 Reihen)					± 0,5		± 1,414				
	w	0,168	4,74						0,168	4,74	± 3,8					0,168	4,74					
C	a	10,6	189,8	7,25	129,05	3,35	60,75	31	11,25	200,2	9,5	151,3	1,75	48,9	15	8,25	146,85	6,25	111,25	+ 2,0	+ 35,6	24
17,8	c	10,5	186,9	7,25	129,05	3,35	57,65		11,0	195,8	9,5	151,3	1,5	44,5		8,0	142,4	6,5	115,7	+ 1,5	+ 26,7	
Sek.	mF	± 0,58		± 1,0					± 1,26		± 1,26					± 2,22		± 0,5				
	w	0,224	3,98						0,424	7,54						0,748	13,31					
D	a	12,75	192,02	9,0	135,54	3,75	56,48	29	13,5	203,3	11,75	151,56	1,75	51,74	13	10,25	154,36	9,75	146,84	+ 0,5	+ 7,52	4
15,06	c	12,50	188,25	9,25	139,3	3,25	48,95		14,0	210,84	11,0	141,9	3,0	68,94		10,0	150,6	10,0	150,6			
Sek.	mF	± 1,5		± 1,414					± 2,65		± 2,62					± 3,26		± 2,05				
	w	0,505	7,6						0,893	13,44						1,09	16,41					
E	a	15,5	199,95	13,0	167,7	2,5	32,25	16	14,75	190,28	11,5	148,35	3,25	41,93	22	13,7	177,37	11,5	148,35	+ 2,2	+ 29,02	16
12,9	c	16,0	206,4	13,25	179,92	2,5	26,48		14,0	180,6	11,0	141,9	3,0	38,7		14,0	180,6	11,5	148,35	+ 2,5	+ 32,25	
Sek.	mF	± 0,96		± 1,414					± 3,85		± 1,73					± 4,5		± 2,07				
	w	0,323	4,16						1,297	16,73						1,516	19,55					

gegenüber den E-Ziffern der langsamen Runde. Bei Em. sind die W der II. Runde zwar größer, aber nicht doppelt so groß wie die der Kontrollrunde. Nur bei den B- und E-Tempos finden wir die W-Zahlen annähernd zweimal so groß, als in der langsamen Runde. Man kann daher sagen, daß die gesteigerte Geschwindigkeit bei gleicher Sichtbarkeitsdauer für S. einen größeren, für Em. einen kleineren, für K. gar keinen zeitlichen Vorteil bedeutet hat.

Die Repetitionsziffern weisen keine solchen Verhältnisse auf. Im Gegenteil sind die W-Ergebnisse der zwei Runden nicht wesentlich voneinander verschieden.

Bezüglich der zeitlichen Ergebnisse fällt das günstigste Erlernen für Vp. K. in das C-Tempo, für S. in das E-Tempo und für Em. in das B-Tempo. Diese Verschiedenheit ist aber nicht weiter auffallend, sobald man die Selbstbeobachtungen bezw. die individuellen Lernweisen der Vp. berücksichtigt.

Im allgemeinen wurde ein starkes Unlustgefühl und Ungeduld bei der Wiederkehr dieser langsamen Tempos bemerkt. Es war in erster Linie für alle Vp. sehr schwer, die Aufmerksamkeit konzentriert zu halten. Dies schien aber keinen sehr schädlichen Einfluß auf die Ergebnisse zu üben. Wenigstens sind die w bei K. bedeutend kleiner, als in der vorhergehenden Runde.

Bei K. ist so wenig Unterschied in den zeitlichen Werten der Tempos B, C und D, daß wir sie fast als gleich betrachten können. Infolgedessen wird das B-Tempo mit seiner kleineren W-Ziffer bei Kombination von Z und W am günstigsten erscheinen. Das unangenehme, »entsetzlich langsame« A-Tempo verlangte natürlich bei K. sowie bei allen Vp. den größten Zeitverbrauch. Doch ist es bei einer Vergleichung der Prozente für K. das im ganzen vorteilhafteste Tempo, so daß man es bei ihm durchaus nicht ohne weiteres als unzweckmäßig betrachten darf. Bei Tempo E, das hinsichtlich der Successionsgeschwindigkeit zwischen A und B der II. Runde fällt, war der Übergang vom bewußten zum mechanischen Lernen zu konstatieren. Dies war aber das einzige Tempo, in welchem so gelernt wurde. Deshalb erschien es für Vp. K. im Verhältnis zu den anderen ein bewußtes Lernen ermöglichendes Tempos als ein mehr oder weniger störendes Verfahren.

Nach dem Bisherigen werden wir schließen müssen, daß in Bezug auf die Ökonomie des Lernens die langsamen Tempos für K. im Vorteil bleiben. Es ist nämlich kein Zweifel, daß bei

Erreichung desselben Zieles mit weniger Wiederholungen geistige Energie gespart wird, insofern erstlich eine größere Ruhe und Gleichmäßigkeit des Lernens stattfindet und zweitens in der gleichen Zeit weniger Silben ausgesprochen werden. Auch dürfen wir uns nicht verhehlen, daß die kürzere Zeit nicht schlechthin der Güter höchstes ist. Es kann vorkommen, und Vp. K. gehört zu diesen Personen, daß jemand es vorzieht, mit einer geringeren Zahl von Wiederholungen, als in kürzerer Gesamtzeit auswendig zu lernen. Solchen Individuen ist es unangenehm, den gleichen Stoff mit wachsender Abnahme des Interesses an der Aufgabe, der inneren Aktivität, der geistigen Herrschaft über den Stoff oft hintereinander herplappern zu müssen. Ihrer Empfindung nach streift ein solches Verfahren an das, was man menschenunwürdig nennt.

Bei S. ist ebenfalls wenig Unterschied zwischen den mittleren drei Tempos konstatierbar, aber Tempo E ergab bei seiner Geschicklichkeit im mechanischen Einprägen, die er im Laufe der II. Runde so gut zu betätigen gelernt hatte, die kleinste Lernzeit. Doch ist dieser Vorteil nur ein scheinbarer. Der Unterschied zwischen den Zeiten bei den Tempos B und E z. B. betrug 16 Sek., zwischen den W's dagegen $5^1/_2$! Es scheint infolgedessen angenommen werden zu dürfen, daß die Ersparnis an W bei Tempo B günstiger war, als die Ersparnis an Z bei E gegenüber B. Deshalb ist doch ein bewußtes Lernen auch für S. im ganzen genommen vorteilhafter, als ein bei der relativ geringen Geschwindigkeit nur unvollkommenes mechanisches Lernen, das bei Tempo E in dieser Runde auftrat.

Bei Gegenüberstellung der Ergebnisse dieser Runde von S. mit denen der II. Runde finden wir zunächst in Bezug auf die W-Zahlen bei entsprechenden Tempos keinen großen Unterschied. Dies weist direkt auf einen bedeutenden Vorteil der schnelleren Tempos hin, was auch sehr gut mit unserer Analyse des Typus von S. übereinstimmt. Die sensorischen, vorwiegend optischen Bestandteile seines Typus zusammen mit seiner Geschicklichkeit des Lernens kommen viel besser bei schnelleren Tempos zur Geltung. Bei langsamer Geschwindigkeit waren wohl mehr optische Reproduktionen vorhanden, aber weil sie keinen festen Zusammenhang der einzelnen Glieder stifteten, wie es bei Em. der Fall war, konnten sie eben so gut störend wie unterstützend wirken.

Das bewußte Element bezog sich für S. vielmehr auf eine enge

sensorisch-motorische Verbindung als auf eine aufmerksame Einprägung der einzelnen Silben für sich. Wir haben ferner schon darauf hingewiesen, daß er immer bestrebt war, die Zeit möglichst auszunützen, indem er bei langsamen Tempos die Pausen, selbst die Zeit zwischen benachbarten Silben, mit allerlei Reproduktionen von Silben und Bildern ausfüllte. Seine Ersparnisprozente sind überhaupt sehr klein. In der Kontrollrunde sind sie in der Regel etwas größer als in der II. Runde, doch weisen die W-Zahlen bei jener Runde keinen so großen Vorteil vor dieser auf. Wenn wir aber bedenken, daß das eine Zeitintervall zwischen Prim und Repetition 14 Tage, das andere nur 24 Stunden betrug, so scheint für S. das Tempo einen größeren Einfluß auf das Behalten als das Intervall zu haben.

Em. verfiel bei der Wiederkehr zu den langsamen Tempos gleich wieder in seine früher benutzte mnemotechnische Lernweise. Bei dieser Art erwies sich nunmehr das B-Tempo als weitaus das beste. Das A-Tempo war zu langweilig und zerrissen, aber in dem nächst langsamen Tempo hat er seine associative Gliederung ganz sorgfältig aufbauen können. Sein Protokoll zeigte ferner bei allen Reihen im Tempo B eine fast merkwürdig große Zahl von sinnverleihenden Associationen. So z. B. wurde eine Reihe in folgender Weise associiert: küch = Küche, nok = nox (Nacht), hiz = Hitze, jät = jäten, scher = scheren, lun = Luna, wöb = weben, gis = gießen, bap = Puppe, tesch = Tasche, fim = fin (franz.) und zel = Zelle, was folgenden Zusammenhang ergab: »Nachts in der Küche ist eine Hitze.« Von diesem Satz aus wurden die Verba jäten, scheren, weben und gießen als Tätigkeiten, die mehr oder weniger mit der Küche zu tun haben, betrachtet. Ferner geht von nok (nox) eine direkte Association auf lun (Luna). Die Stellungen der vier Verba und Luna wurden besonders eingeprägt. Die letzten vier Silben bilden zwei associative Verbindungen »Die Puppe ist in der Tasche« und »Die Zelle ist fein«.

Es war vielleicht ein Ausnahmefall, daß die B-Reihen eine so starke associative Gliederung gestatteten. Wir können alle vier Reihen in dem B-Tempo beinahe als »früh geglückte« Reihen nach Müller und Schumann bezeichnen. Damit steht es im Einklang, daß alle diese Reihen bei der Repetition längere Zeit brauchten, als bei dem Primerlernen [1]). Doch müssen wir

1) Vgl. Müller und Schumann, a. a. O. S. 182.

wieder betonen, daß Em. bei den langsamen Tempos seine mnemotechnische Art des Lernens am besten zur Geltung bringen konnte, was für ihn einer voll bewußten Lernweise entspricht.

Beide Lernweisen, eine bewußt-mnemotechnische einerseits und eine sensorisch-mechanische andererseits, sind für Em. je nach Umständen zweckmäßig. Wenn wir die Prim-Ergebnisse von Tempo C der Kontrollrunde und Tempo C der II. Runde gegenüberstellen, finden wir keinen ausgesprochenen Vorteil des einen vor dem anderen. Es ergibt sich eine 40 %-Ersparnis an W in dem langsamen Tempo, und gleiche Ersparnisprozente an Z in dem schnellen Tempo. Infolgedessen sind wir keineswegs gerechtfertigt, einen besonderen Vorteil dem schnelleren Tempo zuzuschreiben. Aus dem Unterschied in der Länge der Zwischenzeit läßt sich ebensowenig eine Entscheidung zu Gunsten der langsamen Tempos ableiten. Aber wir haben das A-Tempo als das vorteilhafteste für die II. Runde aufzustellen gesucht (vgl. S. 42). Ein Vergleich dieses Tempos mit dem B-Tempo der langsamen Runde zeigt das letztere als günstiger, weil die Ersparnis an W wesentlich größer ist als die Zunahme an Z. Doch haben wir es hier nur mit bewußtem Lernen zu tun. Infolgedessen erwies sich das B-Tempo der Kontrollrunde als vorteilhafter nur für sein mnemotechnisches Verfahren.

Eine Vergleichung dieser Runde mit der I. weist zunächst beträchtlich kleinere Zahlen bei Vp. K. und Em. auf. Diese Tatsache ist jedenfalls nur auf den Einfluß der Übung zurückzuführen. Bei K. laufen die Ziffern im allgemeinen fast parallel denen der I. Runde, mit Ausnahme des E-Tempos, welches in der I. Runde die kleinste, hier dagegen die nächst größte Z-Ziffer aufwies. Doch ist der Unterschied nicht groß genug, um eine besondere Erklärung zu verlangen[1]). Der schon erwähnte Übergang von einer bewußten zu einer mechanischen Art des Lernens, der in der Kontrollrunde besonders zur Geltung kam, erzeugte eine gewisse Unruhe, was für das Erlernen nicht ohne Einfluß war.

Die Unterschiede in den Ziffern bei entsprechenden Tempos der zwei Runden sind infolge des Übungseinflusses bei K. beson-

---

1) Die Geschwindigkeiten wurden natürlich während einer Stunde unregelmäßig verstreut. In jeder Versuchsstunde pflegten vier verschiedene Tempos zur Anwendung zu kommen.

ders beträchtlich. Eine Berechnung (mit Berücksichtigung der W) gibt Z-Unterschiede von ungefähr 160 Sekunden im Tempo A bis zu 60 Sekunden im Tempo E. Bei S. steigen die Ziffern ausnahmsweise bei Tempo A viel höher, als in der I. Runde. Die Langweiligkeit des Tempos verursachte bei der durch die raschen Tempos der II. Runde inzwischen verwöhnten Vp. eine Ungeduld, welche wahrscheinlich der Grund für das ungünstige Ergebnis war. Dagegen bleiben die anderen Zahlen alle ähnlich wie vorher. Das E-Tempo zeigte in den Prüfungsreihen fast genau die Zahl, wie in der I. Runde, und die Unterschiede bei dem B-, C- und D-Tempo sind nicht bedeutend genug, um eine besondere Erklärung zu fordern. Mit Berücksichtigung der wahrscheinlichen Fehler haben wir einen bemerkenswerten Unterschied gegenüber der I. Runde nur bei dem A-Tempo anzuführen. Kleine Unterschiede etwa von 15 Sekunden sind bei den Tempos B und D nachzuweisen. Bei C und E dagegen wurden keine Unterschiede wahrgenommen. S. hat daher im allgemeinen den geringsten Übungseinfluß aufzuweisen.

Bei S. konstatieren wir eine ziemlich feste Grenze der W-Ziffern, unter die seine Ziffern normalerweise nicht fallen. Diese Grenze beträgt etwa 10 W für das Erlernen bei allen mittleren Tempos. Da diese Grenze schon in der I. Runde erreicht war, so hat die Übung für ihn keinen bemerkenswerten Einfluß, was wohl auch mit seiner Tendenz zu mechanischem Lernen und Einprägen zusammenhängt.

Bei Em. sind nur für die drei ersten Tempos Unterschiede gegenüber der I. Runde feststellbar. Mit Eliminierung der W sind die Z-Unterschiede bei Tempo A etwa 15, bei B 85 und bei C 18 Sekunden.

Was die Selbstbeobachtungen der Kontrollrunde anbetrifft, so gibt es nicht viel neues zu berichten. Ein deutlicher Unterschied zwischen dem Lernen in den ersten vier Tempos und in dem letzten schnelleren Tempo war bei allen Vp. nachweisbar.

K. fand es besonders schwer, die Aufmerksamkeit in dieser Runde auf die Aufgabe zu richten und zu konzentrieren. Ablenkungen kamen sehr oft vor. Bei ihm spielten die Kontraste im Tempo eine wichtige Rolle, besonders bei der A- und E-Geschwindigkeit. Bei letzterer war es ihm schwer, die akustischen Faktoren des Lernens bei solchem Kontrast erfolgreich zu betätigen.

Die Einstellung auf ein bewußtes Lernen, das er in den anderen Tempos angewendet hatte, war schwer zu überwinden, der Übergang zur mechanischen Verknüpfung der einzelnen Silben war unbequem.

S. versuchte immer ein motorisches Lernen anzuwenden, weil er an ein solches Verfahren durch die Versuche in der II. Runde gewöhnt war. Diese Art des Lernens hatte aber hier infolge des zerrissenen Charakters der langsameren Tempos, mit Ausnahme der letzten zwei, ihre Schwierigkeiten. Reproduktionen waren durchaus nicht in großem Maße vorhanden.

Em. unterstützte sein Lernen fast in allen Reihen durch eine Gruppierung zu 4 Silben. Diese Gruppierung kam zuerst zufällig auf und wurde nachher durch Gewohnheit erhalten. Bei dem E-Tempo erschien dabei eine Spur von rhythmischer Gliederung infolge dieser Gruppierung. Er konnte bei allen Tempos associieren, nur waren die Reproduktionen im Tempo E viel weniger zahlreich.

Beim Wiedererlernen stützte sich das Bekanntsein einer Reihe für alle Vp. fast ausschließlich wie früher auf das Gedächtnis für besondere Silben, die durch Association oder sonstige Merkmale ausgezeichnet waren. Andeutungen von einer Bekanntheit der Reihe im ganzen als eines zusammenhängenden Eindrucks wurden nur bei dem E-Tempo bemerkt.

Die Repetitionsziffern laufen den Primziffern gegenüber ziemlich parallel. Nur eine Abweichung finden wir bei dem Tempo E für S. und Em. Hier erzielten sie immer ihre größten Ersparnisprozente. Bei K. dagegen fiel das beste Prozent gewöhnlich auf ein mittleres Tempo. Dies betrachte ich als ein Merkmal der individuell verschiedenen Typen. Für den sensorischen Typus fallen die jeweiligen Schwierigkeiten dieses schnellen Tempos bei Repetition zumeist weg. Demgemäß lernt dieser mit überraschender mechanischer Geschicklichkeit nach solchem Tempo. Bei dem intellektuellen Typus dagegen sind die sensorischen Faktoren immer in untergeordneter Stellung. Deswegen erfolgt bei Repetition keine größere Erleichterung hier, als bei irgend einem anderen Tempo.

Die kleinsten w sind in dieser Runde für S. und Em. bei dem B-Tempo anzutreffen. Der Unterschied der w in den fünf Tempos war bei K. nicht groß, und sein Lernen schien durchaus ein besonders ruhiges zu sein. Bei S. dagegen steigen die Ziffern mit Tempo A, D und E, bei Em. mit C, D und E beträchtlich hinauf.

Kapitel VI. Untersuchungen ohne Hilfsmittel nach Art der I. Runde.

Bevor wir zu unseren Versuchen mit sinnvollen Stoffen übergehen können, haben wir noch eine kleine Gruppe von Experimenten kurz zu besprechen. Es handelt sich jetzt um 20 Reihen nach Art der I. Runde, gelernt von Vp. Em., und eine kleinere Zahl von Reihen, gelernt von Vp. S., wobei alle Hilfsmittel, deren sich diese Vp. zu bedienen pflegten, ausgeschaltet wurden. Em. wurde aufgefordert, alle seine mnemotechnischen und associativen Hilfen zu unterlassen, und S., alle seine Reproduktionen und die Wiederholungen von Teilen der Reihe während der Pause zu unterdrücken. Da K. sich bei dem Einprägen sinnloser Stoffe fast gar nicht auf solche Hilfsmittel gestützt hatte, wollten wir damit einen gewissen Vergleich zwischen seinen Leistungen und denen von S. und Em. ermöglichen.

Repetitionen wurden nach 24 Stunden vorgenommen, wobei die Reihen in denselben Tempos wie Prim wiedererlernt wurden. Wenigstens 3 von den Reihen wurden bei Em. in jeder Geschwindigkeit repetiert. Leider mußten wir uns bei S. infolge knapp bemessener Zeit am Ende des Semesters mit zwei Primreihen und einer Repetition in jedem Tempo begnügen. Darum sind keine Kontrollwerte für ihn berechnet.

Die Ergebnisse stelle ich in folgender Tabelle zusammen, die ebenso wie bisher angeordnet ist. Bei Em. wurde zuerst der Prim-Durchschnitt und dann unter Repetierte Prims der Durchschnitt aus denjenigen drei Reihen, die repetiert wurden, dargestellt. In der letzten Kolumne gebe ich erstens die reine Ersparnis zwischen den repetierten Prims und Repetition, zweitens die allgemeine Ersparnis zwischen Prim-Durchschnitt und Repetition.

In dieser Runde sind die Ziffern nicht ganz befriedigend wegen der außerordentlichen Anstrengungen der Vp., um die jeweiligen Hilfsmittel auszuschalten. Die überhaupt viel höheren Zahlen dieser Runde gegenüber jenen der Kontrollrunde sind auch zum Teil auf diese Anstrengung zurückführbar. Eine genügende Übungszeit war leider unmöglich, um diese Unregelmäßigkeit zu überwinden.

In den Primreihen konstatieren wir für beide Vp. die kleinsten W-Ziffern bei Tempo A. Danach folgt eine allmähliche Steigerung der Werte mit zunehmender Geschwindigkeit, welche bei Em. entsprechend größer war als bei S. Dies bedeutet für S. zunächst eine günstige Wirkung der Geschwindigkeit, weil die Zunahme an W kleiner ist als die der Geschwindigkeiten. Wir finden in der Tat seine beste Z-Ziffer zugleich für Prim und Repetition bei Tempo E. Ein Vergleich dieses Ergebnisses mit den entsprechenden der Kontrollrunde zeigte, daß das Erlernen von S. nicht besonders durch die Ausschaltung der Hilfsmittel geschädigt war, so lange er nur ein bequemes Tempo für rein mechanisches Lernen finden konnte. Kombinieren wir jedoch die Werte für W und Z, so ergibt sich, daß A, B, C und E ungefähr gleich gute Resultate geliefert haben, weil die Steigerung der W sich umgekehrt verhält, wie die Steigerung der Z. Wenigstens ist der Vorzug von E gegenüber A oder C nicht beträchtlich genug, um die Fehlergrenzen zu überschreiten.

Bei Em. dagegen halten sich die Zuwüchse der W-Zahlen und Geschwindigkeiten einander ziemlich proportional, was auf einen nicht besonders günstigen Einfluß des steigenden Tempos hinweist. Die Z-Ergebnisse bleiben infolgedessen durchaus ohne bemerkenswerte Variation. Tempo A bringt, wie immer, den größten Z-Wert. B und C sind fast als gleich zu betrachten, sowie auch D und E, wenn wir dem großen w bei Tempo D Rechnung tragen. Tempo B ist vor C und D vor E zu bevorzugen wegen der kleineren W-Ziffern des betreffenden langsameren Tempos. Der zeitliche Vorteil bei B vor A ist ferner nicht so bedeutend, als die Ersparnis an W in A gegenüber B. Deshalb dürfen wir wiederum A für Em. als das schlechthin beste Tempo unter diesen langsamen Geschwindigkeiten bezeichnen. Der große Unterschied zwischen den Ergebnissen bei diesem Tempo in dieser und der Kontrollrunde zeigt, wie bedeutend die Wirkung seines mnemotechnischen Verfahrens auf die Beschleunigung des Erlernens ist. Allerdings ist für diesen Unterschied vielleicht auch die Hemmung, die künstliche Zurückhaltung verantwortlich zu machen, welche Em. den Bedingungen dieser Runde entsprechend üben mußte.

Bei den kleinen Geschwindigkeiten wurden die Reproduktionen sehr schwer unterdrückt. Sie kamen besonders bei S. unwillkürlich, und ein Versuch, sie auszuschalten, wirkte sehr hemmend

Tabelle VI.

Tempo	Versuchsperson S.									Versuchsperson Em.								
	Prim-Durchschnitt		Repet. Prims		Repetition		Ersparnis			Prim-Durchschnitt		Repet. Prims		Repetition		Ersparnis		
	W	Z	W	Z	W	Z	W	Z	%	W	Z	W	Z	W	Z	W	Z	%
A 31,7 Sek.	a 10,0 c mF ± 1,414 w 0,675	317,0 21,24	11,0	348,7	10,0	317,7	1,0	31,7	9	a 10,0 c 10,0 mF ± 0,81 w 0,272	317,0 317,0 8,62	10,3 (aus 3 Reihen)	327,5	8,6 8,5	273,7 269,45	1,7 1,4	53,8 43,3	16 14
B 22,3 Sek.	a 12 c mF ± 1,414 w 0,675	267,6 15,05	11,0	245,3	7,0	156,1	4,0	89,2	36	a 13,5 c 13,5 mF ± 1,29 w 0,434	301,05 301,05 9,67	13,6	304,7	7,6 7,0	170,9 156,1	6,0 5,9	133,8 130,15	44 43
C 17,8 Sek.	a 13,5 mF ± 2,345 w 1,12	240,3 19,7	12,0	213,6	8,0	142,4	4,0	71,2	33	a 16,6 c 16,5 mF ± 0,58 w 0,224 (3 Reihen)	296,6 293,7 3,816	15,0	267,0	11,3 11,5	201,7 205,7	3,7 5,3	65,3 94,1	24 31
D 15,06 Sek.	a 15,5 mF ± 3,61 w 1,72	233,43 25,97	13,0	195,78	10,0	150,6	3,0	45,18	23	a 17,7 c 18,0 mF ± 3,77 w 1,27	267,31 271,08 19,12	17,3	261,04	8,6 9,0	130,52 135,54	8,7 9,1	130,52 136,79	50 51
E 12,9 Sek.	a 15,5 mF ± 0,707 w 0,337	200,8 4,34	16,0	206,4	10,0	129,0	6,0	77,4	37	a 22,3 c 22,0 mF ± 1,55 w 0,6 (3 Reihen)	288,1 283,8 7,74	22,3	288,1	13,3 13,0	172 167,7	9,0	116,1	40

auf das Lernen. Vielleicht kann man daraus schließen, dass für S. der übriggebliebene Rest von Hilfsmitteln noch groß genug war, um einen entschiedenen Vorteil der schnellen Tempos nicht auftreten zu lassen. In der I. und der Kontrollrunde sind wohl infolge ungehemmter Benutzung seiner Hilfsmittel die Tempos A und B die schlechthin vorteilhaftesten gewesen.

Em. unterstützte sein Lernen durch eine jambische Gliederung. Manchmal kam auch eine Gruppierung zu vieren vor. Zuweilen wurden infolge der jambischen Gliederung zwei Silben zu einer vereinigt und als eine gelernt, was die Vp. möglichst zu vermeiden aufgefordert wurde. Es war merkwürdig, wie wenig Festigkeit dieses akustische Mittel bei Em. zeigte. An einem Tag wurde eine Reihe stark in Jamben geteilt, und bei der Repetition nach 24 Stunden fand vielleicht eine Einteilung von Gruppen zu vieren statt, ohne jedes Gedächtnis für die frühere Einteilung.

Die Reihen wurden von beiden Vp. meist gut bei den Repetitionen erkannt. Diese Bekanntheit war, wenn sie nicht auf einer schlecht unterdrückten Association beruhte, auf auffallende eigentümliche Laute, wie einen Umlaut z. B. oder eine optische Erinnerung für eine oder mehrere Silben, zurückzuführen. Die Tempos nach der Art der I. Runde waren nicht rasch genug, um einen klaren zusammenhängenden akustischen Eindruck von einer ganzen Reihe zu liefern.

Die Ergebnisse dieser Runde zeigen noch mehr den bedeutenden Unterschied zwischen der Lernweise bezw. Anlage der Vp. S. und Em. Die Ausschaltung von Hilfsmitteln bezog sich bei S. hauptsächlich auf die Unterdrückung von Reproduktionen, und die dabei aufgetretenen größeren Lernzeiten waren vermutlich viel mehr auf die aufgewandte Anstrengung als auf irgend einen wirklichen Wert dieser Reproduktionen zurückzuführen. Übrigens sind die Ziffern nicht so bedeutend größer, als die der Kontrollrunde. Bei raschem Tempo haben wir gefunden, daß derartige Reproduktionen sich von selbst ausschalten, und doch bleiben die Ergebnisse hinsichtlich des Z und W mindestens ebenso vorteilhaft. Jedenfalls haben hiernach die Hilfsmittel ebenso wie das bewußte Lernen für S. keinen ausgeprägten und entschiedenen Vorzug begründet. Bei Em. dagegen sind die zwei Arten des Lernens deutlich voneinander getrennt, und zwar erweist sich die eine als beträchtlich günstiger. Die Anwendung seines mnemo-

technischen Verfahrens erleichtert ihm das Erlernen in hohem Grade, wie ein Vergleich der Zahlen in Tab. V und VI ohne weiteres zeigt. Da aber selbst bei Tempo E, wo dies Verfahren zurücktrat, noch ein erheblicher Unterschied der Ergebnisse hervortritt, so kann derselbe nicht bloß auf die Unterdrückung seines Hilfsmittels zurückgeführt werden. Zu demselben Resultat kommen wir, wenn wir erwägen, daß die Z-Zahlen in der neuen Runde sich bei Em. annähernd auf gleicher Höhe halten und somit A einen entschiedenen Vorzug vor den anderen Tempos bewahrt, obwohl ihm nicht mehr die mnemotechnische Lernweise zur Verfügung steht. Darin zeigt sich eine ausgesprochene Verwandtschaft zwischen Em. und K.

In der Tat sind die Ergebnisse dieser Runde für Em. nicht sehr verschieden von denen, die K. bei der Kontrollrunde aufzuweisen hat. Sie sind wohl höher, aber auf die einzelnen Geschwindigkeiten bezogen, verhalten sie sich sehr ähnlich. Mit größerer Übung wäre zu erwarten, daß die Ergebnisse Em.s und K.s einander ziemlich parallel gehen würden. Das Interessanteste ist aber, daß das Tempo jetzt ebensowenig Einfluß auf das Erlernen Em.s hat, als es auf das Erlernen K.s auszuüben pflegt. Wir können daraus sehen, was für eine große Bedeutung für die Geschicklichkeit des Lernens ein wohl geübtes mnemotechnisches System haben kann, und wie mit solch einem Verfahren ein ziemlich bestimmtes Tempo bevorzugt werden muß. Auch in der II. Runde, wo seine Mnemotechnik durchaus gehemmt war, verliefen die Ergebnisse von Em. fast genau parallel denen von K. Nur bei den zwei schnellsten Tempos war ein anderes und zwar ein sehr ungünstiges Verhalten konstatierbar. Aber die durch diese zwei Tempos bewirkte Hemmung im Lesen und Sprechen sowie die damit verbundene Aufregung waren für Em. bedeutend größer als für die anderen zwei Vp.

Die Repetitionswerte bezüglich der W-Zahlen waren für S. fast alle gleich, aber wir dürfen keinen Wert darauf legen, weil es nur eine Repetition in jedem Tempo gab. Bei Em. zeigen diese Ziffern keine besondere Regelmäßigkeit. Für beide Vp. fällt die absolut kleinste Lernzeit für Prim und Repetition zugleich auf dasselbe Tempo, wie fast durchaus in allen Runden und bei allen Vp. der Fall war. Bei den W-Zahlen konstatieren wir eine kleine Abweichung, indem das B- statt des A-Tempo bei Repeti-

tion das kleinste W aufwies. Aber im allgemeinen laufen die Repetitionsziffern noch immer den Primziffern ziemlich parallel.

Eine Betrachtung der w zeigt für S. trotz der ungenügenden Zahl seiner Reihen das weitaus ruhigste Lernen bei Tempo E. Bei Em. dagegen erscheint das ruhigste Lernen bei Tempo C, doch sind die w mit Ausnahme von Tempo D alle ziemlich klein.

Kapitel VII. Untersuchungen mit sinnvollem Stoff.

Die letzte unserer Aufgaben bestand aus Versuchen über das Erlernen sinnvoller Stoffe. Zu diesem Zwecke haben wir als Material Gedichte benutzt. Dieselben bestanden aus je 8 Verszeilen, von denen jede 8 Silben enthielt. Es reimten sich immer Zeile 2 und 4, 6 und 8. Der Charakter der Gedichte war stets ein beschreibender[1]). Ich bringe hier die namentliche Aufzählung der benutzten Gedichte:

F. W. Weber, »Dreizehnlinden«.
N. Lenau, »Klara Hebert«.
„ „ »Asyl«.
Friedrich v. Sallet, »Herbstlied«.
Franz Kugler, »Wissen es die blauen Blumen«.
Ludwig Tieck, »Die Blumen«.
Woldemar Kaden, »Bilder aus der Campagna«.
Julius Hammer, »Schau um dich« etc.
Emanuel Geibel, »Sind die Sterne fromme Lämmer«.
M. O. Saphir, »Wilde Rosen«.

Die Experimente waren in zwei Gruppen geteilt. Die erste enthielt 25 Versuchsreihen in den Tempos der II. Runde, wobei immer je 5 zu demselben Tempo gehörten. Die andere bestand aus etwa 15 Reihen, die nach einer Methode mit freiem Lesen gelernt wurden. Näheres über diese Methode wird im Laufe der Beschreibung mitgeteilt.

§ 1. Kontrolliertes Lesen.

Bei der ersten Gruppe benutzten wir wiederum unseren Apparat. Wir fügten ihm noch eine zweite Trommel bei, welche an einer

1) Bei der Auswahl geeigneter Gedichte war mir Frl. A. Stumpf besonders behilflich, wofür ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

mit dem Kymographion fest verbundenen Bank in Schlittenführung beliebig eingestellt werden konnte. So war es möglich, längere Papiermäntel von variablem Umfang in Umlauf zu setzen. Die Gedichte wurden in Silben eingeteilt und diese in denselben Abständen wie in der II. Runde auf den Mantel geschrieben. Nur am Ende eines Gedichtes, also nach 64 Silben, schob sich eine Pause von 2,8 Sek. ein.

Repetitionen wurden nach 7 Tagen vorgenommen, und zwar 3 Reihen in jeder Geschwindigkeit. Leider konnten wir nur die Ergebnisse von K. vollständig bringen. Infolge eines Mißverständnisses hinsichtlich der Aufgabe haben die Ergebnisse von S. in der ersten Gruppe für unsere Untersuchung fraglichen Wert, und es war unmöglich neue Versuche anzufangen. Deshalb wurden Repetitionen von diesen Versuchen überhaupt nicht vorgenommen. Em. hat bei uns nur ein Semester lang arbeiten können. Infolgedessen lieferte er nur zehn Versuche mit sinnvollen Stoffen aus der ersten Gruppe, und zwar ohne Repetitionen.

Die Ergebnisse der ersten Gruppe folgen in Tab. VII, sie sind genau so wie in Tab. VI angeordnet.

Die kleinsten W-Ziffern sind normalerweise bei der langsamsten Geschwindigkeit nachweisbar. Bei K. ist der Totalzuwachs bei den schnellsten Tempos der Geschwindigkeitszunahme annähernd gleich, was wiederum auf einen kleinen zeitlichen Einfluß der Geschwindigkeit auf sein Lernen hinweist. Die Zuwüchse bei S. dagegen sind sehr klein. Das vorteilhafteste Lernen findet infolgedessen bei den schnelleren Tempos statt. Die Ergebnisse Em.s beruhen auf einer zu geringen Zahl von Versuchen und sind deshalb unzuverlässig. Doch ist es auffallend, daß die Steigerung des Tempos bei ihm geradezu einen ungünstigen Einfluß zu haben scheint, indem die W-Zuwüchse bedeutend größer als die entsprechenden Geschwindigkeitszuwüchse sind.

Bezüglich der zeitlichen Resultate haben wir einen ziemlich deutlichen, übereinstimmenden Vorteil beim Lernen im Tempo D zu konstatieren. Bei Vp. S. sind die zeitlichen Ergebnisse der Tempos D und E fast gleich. Deshalb bleibt D wegen der kleineren W-Zahl im Vorteil. Bei K. sind die kleinsten Repetitionsziffern und größten Ersparniswerte beim Tempo E zu konstatieren, aber das hängt mit der übermäßig hohen Prim W-Zahl in diesem Tempo zusammen. Eine Betrachtung der W und Z zusammengenommen

Tabelle VII.

Tempo	Versuchsperson K.									Versuchsperson S.		Versuchsperson Em.	
	Prim-Durchschnitt		Repet. Prims		Repetition		Ersparnis			Prim-Durchschnitt		Prim-Durchschnitt	
	W	Z	W	Z	W	Z	W	Z	%	W	Z	W	Z
A 1 Umdrehung 79,14 Sek. Aufeinanderfolge 1,206 Sek.	a 4,6 c 4,5 mF ± 0,54 w 0,163	364,04 356,125 12,9	5,3	422,07	3,6 3,5	290,17 276,98	1,7 1,0	131,9 73,86	32 21	4,8 4,6 ± 1,304 0,404	379,86 369,39 31,99	5,0 5,0 (2 Reihen)	395,69 395,69
B 1 Umdreh. 49,435 Sek. Aufeinanderfolge 0,736 Sek.	a 4,6 c 4,5 mF ± 0,54 w 0,163	237,4 222,45 8,05	4,6	230,69	3,3 3,5	164,78 173,02	1,3 1,3	65,91 72,62	28 28	5,4 5,0 ± 1,67 0,504	266,95 247,17 24,91	7,0 (2 Reihen) ± 1,414 0,675	346,04 33,26
C 1 Umdrehung 36,79 Sek. Aufeinanderfolge 0,536 Sek.	a 6,4 c 6,5 mF ± 1,27 w 0,384	235,45 236,64 14,12	7,0	257,53	4,0 4,0	147,16 147,16	3,0 2,4	110,37 88,29	42 37	5,4 5,5 ± 1,14 0,344	198,66 202,34 12,65	12,5 (2 Reihen) ± 0,707 0,337	459,87 12,39
D 1 Umdrehung 29,07 Sek. Aufeinanderfolge 0,414 Sek.	a 6,4 c 6,5 mF ± 1,27 w 0,384	186,06 188,95 11,16	7,0	203,49	4,6 4,5	135,66 130,81	2,4 1,8	67,83 50,40	34 28	5,2 5,0 ± 1,304 0,393	151,178 145,35 11,42	11,6 12,0 ± 1,51 0,587 (3 Reihen)	339,15 348,84 17,06
E 1 Umdrehung 23,45 Sek. Aufeinanderfolge 0,325 Sek.	a 9,4 c 9,0 mF ± 2,25 w 0,68	220,42 211,04 15,85	11,6	250,12	5,0 5,0	117,245 117,245	6,6 4,4	132,875 103,175	56 46	6,2 6,5 ± 1,304 0,393	145,38 152,416 9,21	18,3 18,0 ± 3,52 1,37 (3 Reihen)	429,89 422,08 32,11

zeigt, daß für K. die Ergebnisse der Tempos B und D ziemlich gleich günstig sind. Bei S. dagegen ist D unbedingt das beste Tempo. Bei Em. bleibt Tempo A das beste, doch, wie vorher gesagt, lege ich hier keinen besonderen Wert auf seine Versuche.

Die Ergebnisse zeigen im allgemeinen, daß ein viel rascheres Tempo bei sinnvollem als bei sinnlosem Stoff günstig ist. Bei der Aufeinanderfolge von sinnlosen Silben erschien 0,5 Sek. als die Grenze für vorteilhaftes Lernen. Bei sinnvollem Stoff dagegen ist 0,4 Sek. günstiger, trotzdem bei den sinnlosen Silben ein fast rein mechanisches Lernen in dem bezeichneten Tempo stattfindet, während bei sinnvollem Stoff das Lernen, zum großen Teil wenigstens, voll bewußt ist. Dies hängt wesentlich mit dem Stoffe zusammen. Ein sinnvoll zusammenhängendes Material kann rascher bewußt werden, als ein zusammenhangloser, sinnloser Stoff, und wird deshalb rascher appercipiert[1]).

Die w sind bei K. für seine vorteilhaftesten Tempos B und D, bei S. für E am kleinsten, was mit den früheren Resultaten übereinstimmt.

Bezüglich der Vergleichung der Lernzeit von sinnlosem und sinnvollem Stoff ist es ziemlich schwer, ein genaues Verhältnis zu konstruieren. Nach einem Verfahren analog dem von Ebbinghaus[2]) angewandten finden wir, daß S. und Em. sinnvollen Stoff etwa 10 mal so rasch lernten, als sinnlosen (was Ebbinghaus für sich selbst konstatierte). K. dagegen lernte in den günstigsten Versuchen 14 mal so rasch.

Die W und Z von K. und S. sind im übrigen bedeutend kleiner als diejenigen von Em., und die der ersten beiden Vp. zeigen einen charakteristischen Unterschied insofern, als die von S. bei den größeren Geschwindigkeiten, die von K. ein wenig bei den kleineren Geschwindigkeiten geringer ausgefallen sind. Es weist auch dieser Umstand wieder darauf hin, daß die drei Vp. einen verschiedenen Typus repräsentierten und nach verschiedenen Methoden lernten. Die mühselige Art, wie Em. nach seinen eigenen unten mitgeteilten Äußerungen sich die Gedichte einprägte, spiegelt

---

1) Vgl. auch die bekannten Versuche über das Lesen von Erdmann und Dodge u. a., nach denen die Zahl der in einer gegebenen kurzen Zeit appercipierbaren Buchstaben 4 bis 5 mal so groß ist, wenn diese ein bekanntes Wort bilden, als wenn sie sinnlos zusammengestellt sind.

2) Über das Gedächtnis. S. 68.

sich in der Größe seiner Z und W wider, die einen regelmäßigen Verlauf kaum erkennen lassen und insbesondere keinen irgend deutlichen Einfluß des Tempos zeigen. Für K. ist wieder charakteristisch eine gewisse Bevorzugung der langsamen Tempos, wie sie auch schon früher bei ihm hervortrat. S. endlich neigt bei seiner ausgeprägt mechanischen Lernweise auch hier zu größeren Geschwindigkeiten, die es ihm gestatten, seine Geschicklichkeit in der Einprägung eines Memorierstoffs zu besonderer Geltung zu bringen.

Die Selbstbeobachtungen K.s bezeichneten Tempo A als sehr langsam. Die einzelnen Silben erschienen sehr zerrissen. Eine starke Tendenz rascher zu sprechen, besonders bei den Silben, die zu einem Wort gehören, war sehr ausgeprägt. Ferner waren alle Silben nicht gleichwertig, und so kam es vor, daß der gleiche Zeitaufwand für wichtige und minderwertige Silben zerstreuend und störend wirkte. Anticipation und Einstellung spielten hier eine große Rolle. Tempo B wurde auch meistens als zu langsam bezeichnet. Der vorausliegende Stoff wurde anticipiert und der absolvierte Stoff eingeprägt, um die Zeit möglichst gut auszunützen. Das Verständnis des gesamten Zusammenhangs kam verhältnismäßig spät infolge des zerrissenen Charakters der Worte zu stande. Bei Tempo C war das Hersagen bequemer. Die Aufmerksamkeit war mehr konzentriert, und das Lernen nahm schon einen mechanischen Charakter an. Tempo D war am bequemsten. Keine Erregung, aber auch sehr geringe Anticipation war vorhanden. Tempo E machte zuerst Schwierigkeit für das Lesen; für das Hersagen aber war es bequem. Das Lernen war bei diesem Tempo wesentlich mechanisch. Eine Apperception des Materials kam nur nach etwa 3 Wiederholungen wegen der anfänglichen Schwierigkeiten des Lesens zu stande.

Für S. war Tempo A auch nicht bequem, was ein starkes Unlustgefühl hervorrief. Bei Tempo B war das Lernen angenehmer. S. vertiefte sich immer sehr in das Gedicht, und eine Fülle von lebhaften Bildern und sonstigen Reproduktionen tauchten auf. Er wurde immer besonders aufmerksam auf den Bau des Gedichtes. Vergleichungen, Gegensätze, Alliterationen u. dgl. m. fielen ihm, der als Lehrer gewöhnt war, Gedichte in dieser Weise zu analysieren, besonders auf. Das C-Tempo war angenehm und erregte

ein Lustgefühl. Tempo D war gleichfalls bequem. Bei Tempo E wurde mehr mechanisch gelernt, und Reproduktionen waren nicht so häufig. Am Anfange machte das Lesen Schwierigkeiten, was Unlustgefühle hervorrief. Doch waren die schnelleren Tempos durchaus nicht so aufregend für S., wie für die anderen Vp., und nach ein paarmaligem Durchlesen ging es gut.

Das interessanteste Merkmal des Lernens von Em. bestand in der Gleichgültigkeit gegen Metrum und Reime. Nach einer Reihe hat er nicht sagen können, ob das Vermaß jambisch oder trochäisch sei, und welche Zeilen sich reimten. Er lernte auch hier nach Analogie seines mnemotechnischen Verfahrens, indem er nicht die im ganzen Stoff ausgeprägte Idee zur Grundlage für die Verknüpfung der einzelnen Glieder machte, sondern kleine zufällige Zusammenhänge zwischen ihnen herstellte und diese dann aufeinander bezog. Die Erlebnisse bei den verschiedenen Tempos waren ähnlich wie bei K. und S. Worte wurden zuweilen mit einander verwechselt. Eine starke Tendenz vorauszueilen fand in den drei ersten Tempos statt. Bei den letzten zwei dagegen war es zuerst schwer zu lesen, aber später bequem. Em. las am Anfang eines Versuches in ganz mechanischer Weise ohne besondere Betonung. Nach ein paarmaligem Aufsagen kam die rhythmische Gliederung des Gedichtes erst zur Geltung. Die Worte schienen im Bewußtsein optisch und akustisch vorgestellt zu sein, aber eine nähere Analyse seiner seelischen Vorgänge hat er nicht liefern können.

Die nur von K. vorgenommenen Repetitionen in dieser Gruppe lassen uns zum Schlusse eine allgemeine Behauptung über Repetitionsgeschwindigkeit aufstellen. Wenn wir von zwei unvollkommenen Ergebnissen bei S. absehen, so können wir sagen, daß die kleinsten W- und Z-Ziffern bei Prim und Repetition aller Runden in denselben entsprechenden Tempos vorhanden waren. Der Zusammenhang von kleinsten W bei den langsamsten oder nächst langsamsten Tempos verlangt keine besondere Erklärung. Der Unterschied dieser zwei Tempos von den anderen drei war genügend groß, um das kleinste W immer da zu ergeben. Bei den anderen Tempos wurden infolge der Schnelligkeit und der kleineren Sichtbarkeitsdauer ein paar W zur Adaptation immer verlangt, was zur Erhöhung der W beitrug. Doch finden wir bei S., der weniger Adaptation bei schnellem Tempo brauchte, annähernd

gleiche W-Ziffern bei Repetitionen in allen Geschwindigkeiten. Der Zusammenhang der kleinsten Z bei denselben Tempos hat mehr mit der Schnelligkeit zu tun. Deshalb konnten wir bei gleich gut eingeprägten Reihen einen Parallelismus der Repetitions- mit den Primziffern erwarten. Doch bemerken wir eine starke Tendenz zur Ausgleichung bei Repetition der allerschnellsten Tempos, was auf verschiedene Grade der Schwierigkeit bei Prim und das Wegfallen derselben bei Repetition hinweist.

§ 2. Freies Lesen.

In der zweiten Gruppe haben wir uns mit demselben Material beschäftigt. Das betreffende Stück wurde der Vp. in die Hand gegeben. Ein Deckblatt machte alle nicht dazu gehörigen Worte auf den aufgeschlagenen Seiten des Buches unsichtbar. Nach einem Signal des Versuchsleiters fing die Vp. zu lesen an und las den Text so lange, bis er das erste Mal fehlerfrei hergesagt werden konnte.

Zur Registrierung der Zeit usw. haben wir eine berußte Trommel auf einem Runneschen Kymographion benutzt. Zwei Signale wurden auf der Trommel registriert, das eine war ein Jaquetscher Chronograph, der $^1/_5$ Sek. anzeigte, das andere war mit einem elektromagnetischen Schreiber in Verbindung, so daß der Versuchsleiter jede gelesene Verszeile der Vp. mittels Schluß und Öffnung des Stromes aufzeichnen konnte. Wenn die Vp. zu lesen anfing, wurden Chronograph und Trommel gleichzeitig in Bewegung gesetzt und der Strom geschlossen. Am Ende des Experiments konnten wir die verbrauchte Zeit und die Länge der von der Vp. erlernten Verszeilen und Pausen ablesen.

Die Vp. haben ihre Versuche in drei Geschwindigkeiten ausgeführt. Zuerst haben sie in einem subjektiv mittleren, für sie bequemen Tempo gelesen. Dann folgten einige Versuche mit einem möglichst raschen und endlich Versuche in einem ausgesprochen langsamen Tempo. Bei K., einem formalen Typus, waren die drei Arten ganz deutlich voneinander getrennt, und die drei Ergebnisse waren unter sich ziemlich konstant. Bei S. dagegen war die subjektive Einstellung auf ein bestimmtes Tempo nicht so konstant. Bei den mittleren Tempos hat S. zuerst eine verhältnismäßig langsame und sehr nuancenreiche Aussprache angewendet. Später

sprach er rascher. Bei dem langsamen Verfahren hat er inkonstante Ziffern aufzuweisen, weil die Geschwindigkeit des Lernens sich immer unwillkürlich im Laufe des Experiments gesteigert hat. Nur das schnelle Lesen wies begreiflicherweise einen konstanten Wert auf. Infolge dieser Unregelmäßigkeit habe ich seine Resultate für die Prüfung des Einflusses der Geschwindigkeit etwas geordnet, so daß die verschiedenen Zeitklassen objektiv richtig zusammenfallen. Die Versuchsstoffe wurden nach 7 Tagen wieder erlernt. Bei Repetitionen von Versuchen, die zuerst schnell oder langsam gelernt waren, wurde die Vp. zuweilen aufgefordert, andere Tempos auszuwählen. In folgender Tabelle VIII stelle ich die Ergebnisse dieser Runde zusammen.

Diese Tabelle wurde im allgemeinen so wie sonst angeordnet. Nur entsprechen das »langsame« Tempo von S. dem »mittleren« von K., und das »mittlere« und »schnelle« Tempo von S. dem »schnellen« von K. In der ersten Kolumne findet sich der Prim-Durchschnitt. Dabei wurde der Durchschnitt der Aufeinanderfolge auch angegeben und die Zahl der Reihen notiert. In den anderen Kolumnen stehen zuerst die einzelnen Repetierten Prims, die in anderen Geschwindigkeiten wiedererlernt wurden, sodann die Aufeinanderfolge der betreffenden Repetition und die Ersparnis. Es folgen in der Horizontalreihe die Repetitions-Ergebnisse von Reihen, die in anderen Tempos prim erlernt waren, und zwar wurde das arithmetische Mittel solcher Repetitionswerte berechnet. Sodann kommen die reinen Repetitions-Ergebnisse, d. h. solche, die bei Prim und Repetition in den nämlichen Tempos eingeprägt worden waren. Die Zahl dieser Reihen wurde gleichfalls eingetragen. In der letzten Horizontalreihe jedes Tempos ist der allgemeine Durchschnitt der Repetitionen mitgeteilt und der Ersparniswert mit Rücksicht auf alle Primreihen bestimmt.

Bezüglich der W-Ziffern weist das langsamste Tempo bei Prim für beide Vp. den kleinsten Wert auf. Bei Repetition ist ebenfalls das langsame Tempo im Vorteil geblieben. Nur bei S. erschien das mittlere Tempo ebenso gut. K. hat sowohl bei Prim als bei Repetition im schnellsten Tempo am schnellsten erlernt. Die Unterschiede im Gebrauche der Zeit in den drei von ihm ausgewählten Tempos sind sehr deutlich. Die entsprechenden durchschnittlichen Aufeinanderfolgen variieren wie folgt: 0,184, 0,287

Tabelle

Versuchsperson K.

Tempo	Prim-Durchschnitt			Repetierte Prims		Repetition			Ersparnis		
	W	Z	Aufeinanderfolge	W	Z	Aufeinanderf.	W	Z	W	Z	Z %
»langsam«	a 4,6	167,28	0,458	4	131,2	(0,178	5)	64,8		66,4	
	c 5,0	178,2		6	230,2	(0,213	7)	115,2		115,0	
	(5 Reihen)			3	105,8	(0,249	5)	93,6		12,2	
	mF ± 1,14		± 0,053	Prim schnell		0,37	3	96,0			
	w 0,34			a 5	179,6	0,444	3	98,4	2	81,2	45
				(2 Reihen)		0,42	3	94,26	1,6	73,02	43
»mittleres«	a 7,0	144,04	0,287	Prim langsam		0,249	5	93,6			
	c 7,0	149,6		» schnell		0,247	5	92,6			
	(5 Reihen)			» »		0,261	4	78,8			
	mF ± 0,7		± 0,016				a 4,6	88,3			
	w 0,21			a 7	144,04	0,252	5,2	98,7	1,8	45,28	31
				c 7	149,6		5,3	91,8			
				(5 Reihen)		0,252	5	94,9	2	49,14	34
»schnell«	a 8,1	108,7	0,184	9	122,4	(0,247	5)	92,6		29,8	
	c 8,0	102,0		8	114,6	(0,261	4)	78,8		35,8	
	(8 Reihen)			8	99,4	(0,37	3)	96,0		3,4	
	mF ± 0,98		± 0,011	Prim langsam		0,178	5	64,8			
	w 0,23			» »		0,21	7	115,2			
				» »			a 6	90,0			
				10	142,0	0,187	6	82,6		59,4	41
				(1 Reihe)		0,19	6	87,53	2,1	21,17	19

VIII.

Versuchsperson S.

Tempo	Prim-Durchschnitt			Repetierte Prims		Repetition			Ersparnis		
	W	Z	Aufeinanderfolge	W	Z	Aufeinanderf.	W	Z	W	Z	Z %
»langsam«	a 4,7	96,6	0,291	4	76,6	(0,185	6)	82,8		−6,2	
	c 4,75	96,5		5	115,6	(0,15	7)	76,0		39,6	
	(4 Reihen)			4	77,4	(0,206	5)	77,0		0,4	
	mF ± 0,959		± 0,057	Prim mittlere		0,318	5	111,8			
	w 0,323			» schnell		0,297	4	90,4			
							4,5	101,1			
				a 6	116,8	0,246	4	71,2	2	45,6	39
				(1 Reihe)		0,287	4,3	91,1	0,4	5,5	5
»mittleres«	a 6,25	101,4	0,224	5	89,2	(0,16	7)	80,2		9,0	
	c 5,75	92,9		6	96,6	(0,178	5)	65,2		31,4	
	(4 Reihen)			9	135,2	(0,32	5)	111,8		23,4	
	mF ± 1,86		± 0,017	Prim langsam		0,206	5	77,0			
	w 0,626			» schnell		0,2	4	58,2			
				» »		0,23	5	85,0			
							4,6	73,4			
				a 5	84,6	0,209	4	60,6	1	24,0	28
				(1 Reihe)		0,212	4,5	70,2	1,75	31,2	30
»schnell«	a 8,0	101,08	0,177	6	77,8	(0,2	4)	58,2		19,6	
	c 7,75	91,2		6	81,4	(0,23	5)	85,0		−3,6	
	(7 Reihen)			10	126,2	(0,29	4)	90,4		35,8	
	mF ± 1,5		± 0,0036	Prim langsam		0,18	6	82,8			
	w 0,38			» »		0,15	7	76,0			
				» mittlere		0,16	7	80,2			
				» »		0,178	5	65,2			
							6,2	76,05			
				a 8,5	105,5	0,162	5,2	62,7	3,3	42,8	40
				c 8,0	105,8		5,2	63,1	2,8	42,7	
				(4 Reihen)		0,166	5,7	69,4	2,3	31,68	31

und 0,458 Sek. Bei den Repetitionen war eine sehr starke Tendenz nach zeitlicher Ausgleichung aller Resultate vorhanden, obwohl die Aufeinanderfolgen sich ziemlich genau verhielten, wie in den betreffenden Primreihen. Die kleinsten zeitlichen Repetitionsergebnisse sind von beiden Vp. bei dem schnellen Tempo erhalten worden. Aber der Vorzug ist zu klein, um als solcher zu verdienen hervorgehoben zu werden.

Bei Vp. S. sind alle zeitlichen Resultate annähernd so gleich, sowohl bei Prim als auch bei Repetition, daß wir sie nicht gut voneinander trennen konnten. Die drei verschiedenen Aufeinanderfolgen, die wir gesondert haben, entsprechen folgenden Werten: 0,17, 0,22 und 0,29 Sek. Die erste von diesen ist etwas schneller als die von K. als schnellste gebrauchte, die letzte ist ziemlich dieselbe wie K.s mittleres Tempo. S. hat nie so langsam ein Tempo subjektiv auswählen können, wie das von K. als langsames Tempo benutzte. Ebenso ist die Fähigkeit von S., schneller zu lesen als K., wie schon erwähnt, ein deutliches Merkmal für die individuelle Verschiedenheit der Vp.

Im ganzen genommen bleibt auch hier für K. ein ziemlich langsames Tempo das vorteilhafteste. In diesem Tempo war der Zeitverbrauch etwa 55 % höher als der des schnelleren Tempos, aber das W war nur halb so groß. Außerdem waren die Repetitionen bei dem langsamen Tempo zeitlich fast ebenso gut wie beim schnellen, und sie brauchten wiederum nur halb so viel W. Das Prozent des zeitlichen Behaltens war ebenfalls hier das größte, deshalb finden wir ein verhältnismäßig langsames Verfahren für K. noch immer im Vorteil.

Bei S. war der Zeitverbrauch ungefähr gleich bei allen Tempos, und infolgedessen bleibt das langsame Tempo mit seinem kleineren W im Vorteil. Bei Repetitionen dagegen wurde ein rasches Tempo etwas bevorzugt. Wir müssen aber daran erinnern, daß sein subjektiv ausgewähltes langsames Tempo eigentlich kein langsames Tempo war. Es ist deshalb auffallend, daß S. bei einem fast zweimal so raschen Tempo beim Primerlernen dasselbe W wie K. brauchte. Bei Repetitionen dagegen zeigte er keine so großen Ersparniswerte, obwohl er noch immer der absoluten Zeit nach so schnell oder noch schneller als K. lernte.

Die Ersparnis beim Erlernen im freien Lesen gegen ein kontrolliertes Verfahren mit Hilfe des Apparats beträgt 30 bis 40 %.

Eine Vergleichung der Aufeinanderfolgen des kontrollierten und freien Lesens zeigte, daß man mehr als zweimal so rasch bequem frei lesen kann.

Was Ebbinghaus [1]) über die Auswahl eines durchschnittlich bequemen Tempos bemerkt, das etwa 140—150 Jamben in der Minute entspricht, haben auch wir im großen und ganzen zu bestätigen. Nur fällt bei uns das subjektiv bequeme Tempo etwas langsamer aus. Doch haben unsere Versuche uns so deutlich den Vorteil einer fortgesetzten Übung gelehrt, daß hinsichtlich der bei uns verhältnismäßig kleinen Übung wir das subjektiv bequeme Tempo nicht als völlig stabil betrachten dürfen.

Was Ebbinghaus ferner über den Vorteil eines Erlernens von sinnvollem Stoff in einem Tempo, das 200 Jamben in der Minute oder 0,3 Sek. pro Versfuß entspricht, gesagt hat, können wir nur teilweise bestätigen. Das »schnelle« Tempo K.s war noch nicht ganz so schnell wie das Ebbinghaussche, weil es einem Versfuß in nur 0,36 Sek. entsprach. Die Lernzeiten fielen wohl bei diesem Tempo am kleinsten aus, zugleich bei Prim und Repetition, wie es bei Ebbinghaus der Fall war. Doch haben wir uns nicht entschließen können, den »Mehraufwand« von Wiederholungen als »überwogen durch die geringe Zeitdauer der einzelnen Wiederholungen« zu betrachten. Außerdem war für Vp. S. ein Tempo, das 0,6 Sek. pro Versfuß entsprach, unbedingt günstiger beim Primerlernen und stand bei Repetition nicht wesentlich zurück hinter den Ergebnissen der anderen Tempos.

Die Selbstbeobachtungen K.s zeigen, daß er bei dem langsamen Verfahren ein ganz bewußtes Lernen mit Anticipationen und Reproduktionen von Teilen des Stückes vorgenommen hat. Für das Hersagen hätte das Tempo rascher sein können. Bei dem »mittleren« Tempo machten sich etwas weniger Anticipation und Einprägung bemerkbar. Bei der subjektiven Einstellung auf ein bestimmtes Tempo riefen alle Stockungen mehr wie sonst Unlustgefühle und Zerstreuungen hervor. Worte wurden leicht verstellt. Eine Verschiedenheit der Gegenstände, wenn sie in zufälliger Beziehung zueinander standen, war für das Lernen erschwerend. So z. B. in einem Gedicht, das anfängt:

---

1) Grundzüge, a. a. O. S. 642.

»Eine Kirche ist die Erde
Und die Berge sind Altäre.
Finken, Lerchen, Nachtigallen
Sind die frommen Priester-Chöre!«

wo die Aufzählung in der dritten Zeile der Einprägung Schwierigkeiten bereitete. Es wurde ferner bemerkt, daß solche Versuche, bei denen das Gefühl der Erschwerung des Lernens sich einstellte, viel längere Zeit brauchten. Bei dem schnellen Tempo war eine besondere Anspannung der Aufmerksamkeit die Folge. Das Aufsagen wurde mechanisch vollzogen, und K. wußte niemals vorher sicher, ob er das Stück auswendig könne oder nicht. Das erste freie Hersagen erschien hier wie ein glücklicher Zufall. Die Stockungen und Fehler lenkten hier wiederum vom Lernen sehr ab. Die Lernweise war zum großen Teil akustisch-motorisch, und das Verständnis erschien nicht als die selbstverständliche Bedingung für das weitere Hersagen.

Die Erlebnisse S.s unterscheiden sich von denen K.s am meisten durch seine lebhaften Associationen und durch die Tendenz, wie schon erwähnt, sich besonders in das Bild der geschilderten Situation hinein zu versenken. Es war ihm infolgedessen sehr schwer, subjektiv ein bestimmtes Tempo festzuhalten. Sobald das Stück durch ein paar Wiederholungen leichter geworden war und besondere Associationen sich geltend machten, steigerte er das Tempo unwillkürlich um ein beträchtliches. Zuerst hatte er eine sehr ausdrucksvolle Rezitation benutzt, aber das erschien ungünstig wegen der großen zeitlichen Unregelmäßigkeiten und wurde deshalb später vermieden. Ein wirklich langsames Tempo wurde in keinem Falle erreicht. Eine störende Unlust wirkte bei S. immer dann, wenn er aufgefordert war, langsam zu lesen. Beim »mittleren« Tempo ging es gut, mit vielen Reproduktionen und lebhaften Gefühlsvorstellungen. Bei dem schnellen Tempo war die Auffassung etwas erschwert und die Reproduktionen weniger deutlich. Fehler kamen auch häufiger vor. Doch wurde das Lernen dem Tempo nach regelmäßiger vollzogen.

Das kleinste, auf Zeit reduzierte w findet sich bei beiden Vp. für das »schnelle« Tempo, das größte bei dem »langsamen« von K. und dem »mittleren« von S. Das mittlere Tempo von K. war ungefähr gleich dem langsamen von S. Ein Vergleich der Ergebnisse dieser zwei Tempos zeigt, daß S. etwa 1,4 mal so rasch erlernte und ebenso gut behielt wie K.

Kapitel VIII. Zusammenfassung.

Zum Schluß dieser Arbeit versuche ich eine Zusammenfassung der etwas zerstreut liegenden Ergebnisse unserer verschiedenen Experimente zu geben. Um diese leicht und übersichtlich machen zu können, stelle ich erstens eine neue Tabelle auf. Diese Tabelle IX soll die wichtigsten Ziffernergebnisse enthalten, und zwar für jede Vp. in parallelen Kolumnen, um einen klaren Überblick über das ganze zu ermöglichen. Als Primwerte wurden hier nur die arithmetischen Mittel aufgenommen und als Repetitionen habe ich die allgemeinen Durchschnittswerte benutzt. Diese beziehen sich auf alle solche Ziffern, die bei Repetition in einem bestimmten Tempo erhalten wurden. Als allgemein zuverlässig dürfte dies vielleicht nicht ohne weiteres gelten, aber wegen der zuweilen sehr kleinen Zahl von Repetitionen in einem Tempo glaubte ich, auf diesem Wege die Verhältnisse in einem Gesamtresultat besser zusammenstellen zu können. Weiterhin wurde in dieser Tabelle der Zuwachs zwischen den steigenden W-Zahlen prozentisch ausgerechnet, um diesen mit den entsprechenden Zuwüchsen der Geschwindigkeiten in Vergleich bringen zu können.

Eine graphische Darstellung einiger Resultate ist ferner in einer Reihe von Kurven wiedergegeben (cf. S. 82—83). Für den sinnlosen Stoff gibt es eine Zeichnung für jede Vp. mit je 8 Kurven. Diese Kurven stellen die Resultate der Kontrollrunde und der II. Runde dar mit den arithmetischen Durchschnittszahlen von W und Z für Prim und Repetition. Die Ordinaten entsprechen den verschiedenen W-Zahlen bezw. Zeitdauern; die Abscissen den verschiedenen Tempos.

Auf einer vierten Zeichnung stelle ich in gleicher Weise die Ergebnisse mit kontrolliertem, sinnvollem Stoffe für K. dar. Für die Gedichte sind übrigens die Reihendauer und die Verhältniszahlen der Geschwindigkeiten nicht in die Tabelle IX aufgenommen.

§ 1. Die Lernzeiten und Wiederholungszahlen.

Wir finden im allgemeinen, daß die kleinste W-Zahl bei dem langsamsten Tempo auftritt, die kürzeste Lernzeit dagegen bei einem rascheren Tempo. Wir haben aber in der Einleitung schon darauf hingewiesen, daß bei wachsender Geschwindigkeit, selbst wenn

Tabelle IX.

1) Versuchsperson K.

Reihendauer in Sekunden	Verhältniszahlen der Geschwindigkeit	Wiederholungszahlen												Lernzeiten					
		I. Runde				Kontroll-Runde				Gedichte				I. Runde		Kontroll-Runde		Gedichte	
		Prim	Verhältnis-zahlen	Repetition	Verhältnis-zahlen	Prim	Verhältnis-zahlen	Repetition	Verhältnis-zahlen	Prim	Verhältnis-zahlen	Repetition	Verhältnis-zahlen	Prim	Repetition	Prim	Repetition	Prim	Repetition
31,7	1,0	12,4		8,2		7,0		5,7						393,9	259,9	221,9	182,2		
22,3	1,42	11,7		6,0		8,7	1,24	7,5	1,31					260,9	133,8	195,1	167,2		
17,8	1,78	15,7	1,26	12,0	1,46	10,6	1,51	7,2	1,26					280,8	213,6	189,9	129,0		
15,06	2,1	20,4	1,64	13,5	1,64	12,7	1,81	9,0	1,57					307,2	203,3	192,0	135,5		
12,9	2,45	20,4	1,64	14,5	1,76	15,5	2,21	13,0	2,28					263,5	187,0	199,9	167,7		
						II. Runde										II. Runde			
15,85	1,0					13,5		5,8		4,6		3,6				214,0	92,4	364,0	290,1
11,15	1,42					19,5	1,44	8,0	1,37	4,6		3,3				217,4	89,2	237,4	167,4
8,9	1,78					20,0	1,46	10,2	1,75	6,4	1,36	4,0	1,11			178,0	90,7	235,4	147,1
7,5	2,1					25,1	1,85	10,0	1,72	6,4	1,36	4,6	1,27			189,2	75,3	186,0	135,6
6,45	2,45					33,0	2,44	10,8	1,85	9,4	2,04	5,0	1,38			212,8	69,8	220,4	117,2

2) Versuchsperson S.

Reihendauer in Sekunden	Verhältniszahlen der Geschwindigkeit	Wiederholungszahlen														Lernzeiten						
		I. Runde				Kontroll-Runde				Runde ohne Hilfsmittel				Gedichte		I. Runde		Kontroll-Runde		Runde ohne Hilfsmittel		Gedichte
		Prim	Verhältniszahlen	Repetition	Verhältniszahlen	Prim	Verhältniszahlen	Repetition	Verhältniszahlen	Prim	Verhältniszahlen	Repetition	Verhältniszahlen	Prim	Verhältniszahlen	Prim	Repetition	Prim	Repetition	Prim	Repetition	Prim
31,7	1,0	6,7		8,5		9,2		8,2		10,0		10,0				213,9	269,4	293,2	261,5	317,0	317,0	
22,3	1,42	10,3	1,53	11,0	1,29	9,2		8,6	1,04	12,0	1,2	7,0				229,6	245,3	206,2	193,2	267,6	156,1	
17,8	1,78	10,5	1,56	10,0	1,17	11,2	1,21	9,5	1,15	13,5	1,35	8,0				186,9	178,0	200,2	151,3	240,3	142,4	
15,06	2,1	11,6	1,73	13,5	1,58	13,5	1,35	11,7	1,42	15,5	1,55	10,0				174,6	198,3	203,3	151,5	233,4	150,6	
12,9	2,45	15,1	2,25	19,5	2,29	14,7	1,59	11,5	1,4	15,5	1,55	10,0				194,8	251,5	190,2	148,3	200,8	129,0	
						II. Runde												II. Runde				
15,85	1,0					9,7		8,6						4,8				153,7	129,4			379,8
11,15	1,42					10,8	1,11	9,7	1,12					5,4	1,12			121,2	108,7			266,9
8,9	1,78					11,6	1,19	11,0	1,27					5,4	1,12			103,4	97,9			198,6
7,5	2,1					13,8	1,42	13,0	1,51					5,2	1,08			104,4	98,0			151,1
6,45	2,45					19,5	2,01	16,0	1,86					6,2	1,29			125,7	103,2			145,3

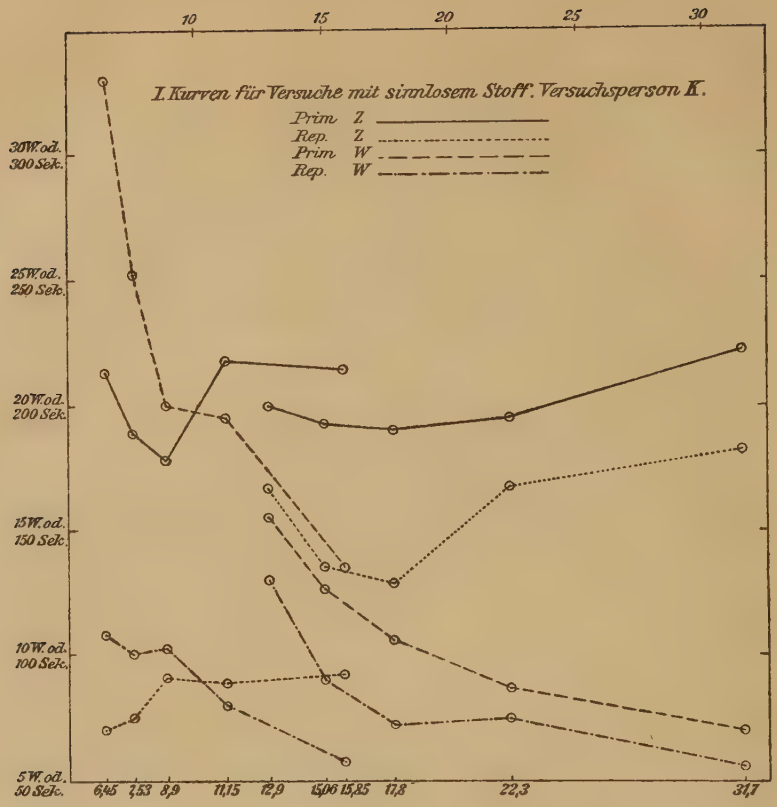
3) Versuchsperson Em.

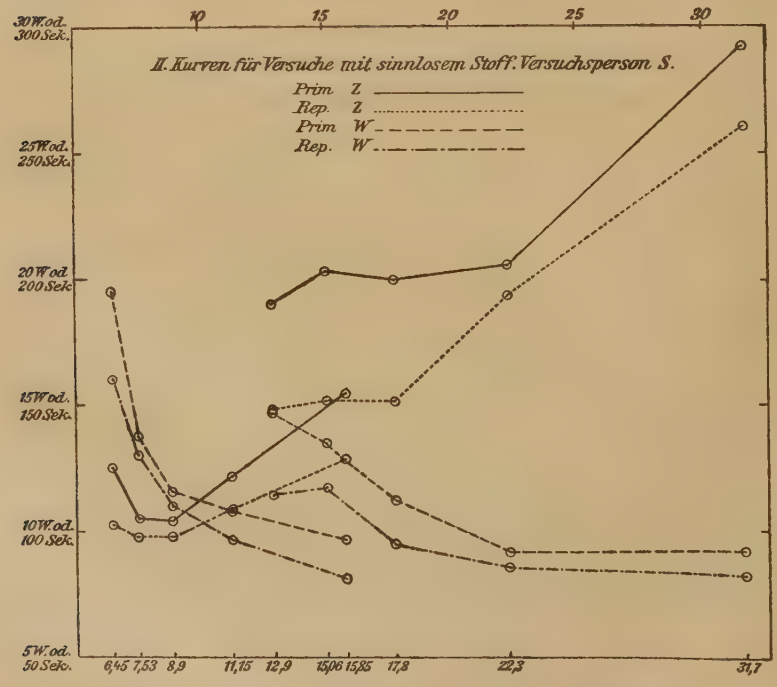
Reihendauer in Sekunden	Verhältniszahlen der Geschwindigkeit	Wiederholungszahlen														Lernzeiten						
		I. Runde				Kontroll-Runde				Runde ohne Hilfsmittel				Gedichte		I. Runde		Kontroll-Runde		Runde ohne Hilfsmittel		Gedichte
		Prim	Verhältniszahlen	Repetition	Verhältniszahlen	Prim	Verhältniszahlen	Repetition	Verhältniszahlen	Prim	Verhältniszahlen	Repetition	Verhältniszahlen	Prim	Verhältniszahlen	Prim	Repetition	Prim	Repetition	Prim	Repetition	Prim
31,7	1,0	6,4		7,0		5,7		5,7		10,0		8,6				204,2	221,9	182,2	182,2	317,0	273,7	
22,3	1,42	9,8	1,53	12,0	1,71	5,7		6,0	1,05	13,5	1,35	7,6				220,2	267,6	128,2	133,8	301,0	170,9	
17,8	1,78	9,8	1,53	7,3	1,04	8,2	1,43	6,2	1,08	16,6	1,66	11,3	1,31			174,4	129,9	146,8	111,2	296,6	201,7	
15,06	2,1	10,8	1,68	8,5	1,21	10,2	1,78	9,7	1,7	17,7	1,77	8,6				162,6	128,0	154,3	146,8	267,3	130,5	
12,9	2,45	14,2	2,21	15,0	2,14	13,5	2,36	11,5	2,01	22,3	2,23	14,2	1,65			183,8	193,5	177,3	148,3	288,1	172,0	
						II. Runde												II. Runde				
15,85	1,0					7,2		6,1						5,0				114,9	97,7			395,6
11,15	1,42					10,2	1,41	7,2	1,18					7,0	1,4			114,2	80,8			346,0
8,9	1,78					11,5	1,59	7,0	1,14					12,5	2,5			102,3	62,3			459,8
7,5	2,1					17,5	2,43	10,5	1,72					11,6	2,32			131,7	79,0			339,1
6,45	2,45					25,0	3,47	13,5	2,21					18,3	3,66			161,2	87,0			429,8

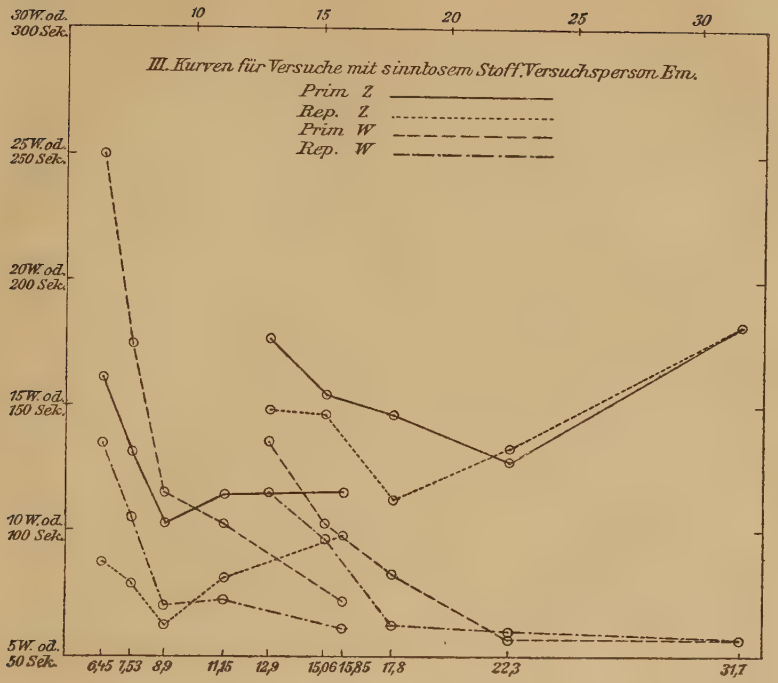
keine größere Associationsfestigkeit der Glieder vorhanden wäre, beim Lernen doch etwas Zeit infolge der rascheren Successionsgeschwindigkeit gespart werden müßte. Die gesteigerte Geschwindigkeit muß also schon einen sehr ungünstigen Einfluß auf das Erlernen ausüben, wenn keine Zeitersparnis vorhanden ist. Sollte die größere Geschwindigkeit als solche eine festere Association zwischen den einzelnen Gliedern stiften, so müßte die W-Zahl kleiner werden. Ein Blick auf die Tabelle zeigt aber ohne weiteres, daß dies nicht der Fall ist.

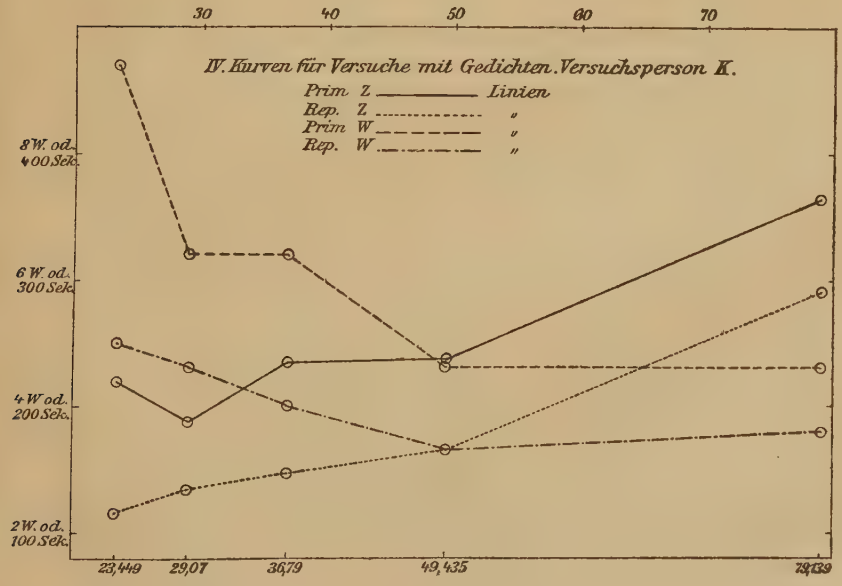
Doch braucht man aus diesem Resultat natürlich nicht zu schließen, daß die geringere Geschwindigkeit eine größere Associationsfestigkeit bewirkt, weil ja noch andere Momente, die mit der Änderung der Geschwindigkeit Hand in Hand gehen, für die Associierung in Betracht kommen. So kann die Möglichkeit, Anticipationen oder Wiederholungen oder sinnvolle Verknüpfungen vorzunehmen, bei den langsameren Geschwindigkeiten den Nachteil, den das Tempo als solches für die Associationsfestigkeit hätte, ganz oder teilweise aufwiegen oder sogar einen Vorteil für die erforderliche Zahl der Wiederholungen mit sich bringen. Der Einfluß der Geschwindigkeit auf die Associationsfestigkeit würde sich also nur dann rein feststellen lassen, wenn alle übrigen Begleiterscheinungen sich bei den verschiedenen Tempos ganz gleich verhielten. Das trifft jedoch durchaus nicht zu, wie wir aus den Selbstbeobachtungen der Vp. wissen. Wir müssen daher diese theoretisch interessante Frage vorläufig unentschieden lassen und werden im Folgenden von der besonderen Beziehung der Tempos zur Associationsfestigkeit absehen, um lediglich die allgemeine Bedeutung derselben für das Erlernen zu würdigen.

Die Zahl von W nimmt mit wachsendem Tempo bei verschiedenen Vp. in verschiedenem Maße zu, was auf einen ungleichmäßigen Einfluß des Tempos hinweist. Es ist von vornherein klar, daß wenn innerhalb eines bestimmten Geschwindigkeitszuwachses die entsprechenden W-Zahlen prozentisch denselben oder einen noch größeren Zuwachs aufweisen, die Geschwindigkeit keinen günstigen Einfluß gehabt haben kann. Wenn dagegen die Zahl von W entsprechend kleiner als der Geschwindigkeitszuwachs bleibt, dann können wir von einem zeitlich günstigen Einfluß des Tempos reden. Von diesem Gesichtspunkte aus habe ich als das endgültig vorteilhafteste Tempo ein solches bezeichnet, wo W-Zahl und Lernzeit kombiniert am


I. Kurven für Versuche mit sinnlosem Stoff. Versuchsperson K.
Prim. Z
Rep. Z
Prim. W
Rep. W
30 W. od. 300 Sek.
25 W. od. 250 Sek.
20 W. od. 200 Sek.
15 W. od. 150 Sek.
10 W. od. 100 Sek.
5 W. od. 50 Sek.
10
15
20
25
30
6,45
7,53
8,9
11,15
12,9
15,06
15,85
17,8
22,3
31,7


II. Kurven für Versuche mit sinnlosem Stoff. Versuchsperson S.
Prim. Z
Rep. Z
Prim. W
Rep. W
30 W. od. 300 Sek.
25 W. od. 250 Sek.
20 W. od. 200 Sek.
15 W. od. 150 Sek.
10 W. od. 100 Sek.
5 W. od. 50 Sek.
10
15
20
25
30
6,45
7,53
8,9
11,15
12,9
15,06
15,85
17,8
22,3
31,7


30W. od. 300 Sek.
25W. od. 250 Sek.
20W. od. 200 Sek.
15W. od. 150 Sek.
10W. od. 100 Sek.
5W. od. 50 Sek.
10
15
20
25
30
III. Kurven für Versuche mit sinnlosem Stoff. Versuchsperson Em.
Prim Z
Rep. Z
Prim W
Rep. W
6,45
7,53
8,9
11,15
12,9
15,06
15,85
17,8
22,3
31,7


8W. od. 400 Sek.
6W. od. 300 Sek.
4W od. 200 Sek.
2W. od. 100 Sek.
30
40
50
60
70
IV. Kurven für Versuche mit Gedichten. Versuchsperson K.
Prim Z Linien
Rep. Z "
Prim W "
Rep. W "
23,449
29,07
36,79
49,435
78,139

günstigsten, d. h. am kleinsten ausgefallen sind. Dabei mußte freilich von einer mechanischen Kombination in Form einer einfachen Multiplikation oder dergl. aus naheliegenden Gründen abgesehen werden[1]).

Vergleichen wir, wie das bisher geschehen ist, zur Ermittelung des mit Rücksicht auf W und Z günstigsten Ergebnisses die Prozente des Wachstums beider Zahlen oder ihre Verhältniszahlen miteinander, indem wir annehmen, daß das kleinste Produkt der Verhältniszahlen von W und Z das beste Resultat eines Tempos anzeigt, so finden wir für alle Untersuchungen mit sinnlosem Stoff, also die I., die II. und die Kontrollrunde, folgende Werte. Für K. ist in der I. Runde das B-Tempo oder die Successionsgeschwindigkeit von 1,7 Sek. bei 0,5 Sek. Sichtbarkeitsdauer jeder Silbe, in der Kontrollrunde das A-Tempo oder die Successionsgeschwindigkeit von 2,6 bei 0,7 Sek. Sichtbarkeitsdauer, in der II. Runde das A-Tempo oder die Successionsgeschwindigkeit von 1,0 bei 0,7 Sek. Sichtbarkeitsdauer das in diesem Sinne vorteilhafteste gewesen. Ein Vergleich dieser 3 Ergebnisse untereinander läßt einen, wenn auch nicht großen, Vorteil bei dem A-Tempo der Kontrollrunde erkennen. Die langsamste der von uns überhaupt

---

1) Wie wichtig es ist, außer der Zeit auch die Zahl der Wiederholungen zu berücksichtigen, geht auch aus der Untersuchung von Th. L. Smith (Americ. Journ. of Psychol. VII. S. 453 ff.) hervor. Es handelte sich hier darum, eine Reihe von Silben während 20 Sekunden auf sich wirken zu lassen und danach soviele davon zu reproduzieren, als behalten worden waren, also um eine der Methode der Treffer von G. E. Müller ähnliche Aufgabe. Hierbei zeigte sich, daß die fünf Vp. die ihnen vorgezeigte Silbenreihe verschieden oft während der Expositionszeit durchlasen. Vergleicht man die Anzahl der Lesungen mit der Zahl der bei der Reproduktion begangenen Fehler (vgl. die Zusammenstellung S. 469), so ergibt sich, daß die Vp., welche am langsamsten, d. h. nur einmal die ganze Reihe durchging, die wenigsten, dagegen die Vp., welche am schnellsten, d. h. viermal während derselben Zeit las, die meisten Fehler begangen hatte. Das längere Verweilen bei den einzelnen Silben bedeutete also einen Vorteil für die Reproduktion. Doch sind die Versuchsbedingungen bei der Smithschen Arbeit und der unserigen zu verschieden, um einen direkten Vergleich mit unseren Resultaten zu ermöglichen. Auch schließt die Verschiedenheit der Vp., für welche dieses interessante Ergebnis konstatiert wurde, von vornherein weitergehende Folgerungen aus. Aber man wird hiernach eine Ergänzung unserer Untersuchung durch eine nach der Methode der Treffer durchgeführte, wie sie bereits in der Einleitung (S. 15 f) als wünschenswert bezeichnet worden ist, ohne Zweifel im Interesse der Aufklärung über den Einfluß der Geschwindigkeit als gefordert erachten.

angewandten Geschwindigkeiten ist also für K. im ganzen genommen das günstigste Tempo bei Prim gewesen.

Ähnlich verhält es sich bei Em. In der I. Runde ist das A-Tempo, in der Kontrollrunde das B-Tempo, in der II. wiederum das A-Tempo am günstigsten gewesen. Dabei wird das B-Tempo der Kontrollrunde schließlich als das beste bezeichnet werden müssen. Die zweitlangsamste aller unserer Geschwindigkeiten hat somit bei Em. die vorteilhaftesten Resultate aufzuweisen. Anders steht es dagegen bei S. Zwar hat in der I. Runde das A-Tempo, in der Kontrollrunde das B-Tempo für ihn die kleinsten Produkte der Verhältniszahlen von W und Z ergeben. Aber in der II. Runde ist das C-Tempo das günstigste gewesen, und dieses bleibt auch im Vorzug gegenüber den anderen beiden Optimalwerten. D. h. eine Successionsgeschwindigkeit von bloß 0,5 bei 0,4 Sek. Sichtbarkeitsdauer ist für S. das vorteilhafteste Tempo. Fragen wir endlich, wie sich die 3 Vp. hinsichtlich ihrer günstigsten Resultate zueinander verhalten, so läßt sich sagen: Em. hat den sinnlosen Stoff am besten bewältigen können, ihm folgt S., und zuletzt steht K. in dieser Reihe.

Über den besonderen Einfluß der Sichtbarkeitsdauer auf die Lernzeit lassen sich aus unseren Ergebnissen nur wenige Schlüsse ableiten. Die II. Runde hat mit der Kontrollrunde für die einzelnen Tempos die gleichen Sichtbarkeitsdauern der Silben gehabt, während die Successionsdauern bei A, B, C usw. der II. Runde je das doppelte von denen der Kontrollrunde betrugen. Man könnte daher nur bei einer Gleichheit der betreffenden Zahlen für die Lernzeiten von einem direkten Einfluß der Sichtbarkeitsdauer sprechen. Eine solche Gleichheit ist aber nur bei K. vorhanden und beruht hier sicherlich auf anderen Umständen, weil auch die Zahlen innerhalb jeder der beiden Reihen sich annähernd gleich verhalten.

Wenn wir dagegen Tempo C und D der Kontrollrunde mit Tempo A der II. Runde vergleichen, so haben wir annähernd dieselben Successionsdauern bei einer ziemlich erheblichen Verschiedenheit der Sichtbarkeitsdauer. Bei K. ist nun, wenn überhaupt die Lernzeit für Tempo A der II. Runde, das die größere Sichtbarkeitsdauer hatte (0,7 Sek.), einen Unterschied gegenüber denen von C und D der Kontrollrunde (mit 0,39 bezw. 0,33 Sek. Sichtbarkeitsdauer) aufweist, die größere Sichtbarkeitsdauer mit einer größeren Lernzeit verbunden. S. und Em. dagegen zeigen einen ausge-

prägten Abfall der Lernzeit bei größerer Sichtbarkeitsdauer. Der Unterschied ist in beiden Fällen so groß, daß er nicht wohl zufällig genannt werden darf. Es ist demnach für diese beiden Vp., was zur Charakteristik ihrer Typen und ihrer Lernweise beiträgt, die größere Sichtbarkeitsdauer für das Erlernen vorteilhaft gewesen. Es sei nur noch bemerkt, daß sich dieser Vorteil sowohl in den Prim- als auch in den Repetitionsreihen ausdrückt und daß er natürlich auch in den W-Zahlen deutlich hervortritt. Ich lasse dabei dahingestellt, ob nicht vielmehr der Unterschied in der Größe der freien Pause, als der Unterschied der Sichtbarkeitsdauer das wesentliche Moment ist. Die freie Pause betrug bei A der II. Runde 0,3, bei C-D der Kontrollrunde 0,9 Sek.

Ob man mit Rücksicht auf unsere Ergebnisse von einem individuellen Unterschied hinsichtlich der von den einzelnen Vp. für bequem gehaltenen und objektiv begünstigten Geschwindigkeiten reden darf, steht dahin. So sicher es ist, daß die geistige Regsamkeit ein individuell verschiedenes Tempo hat, daß auch das Auftreten von Reproduktionen bei entsprechenden Motiven, der Gedankenverlauf, der Strom des Bewußtseins ein individuell verschiedenes Tempo hat, so schwierig ist es doch, diesen Tatbestand so weit zu isolieren, als es für seine präzise Feststellung notwendig ist. Wäre die Lernweise bei unseren drei Vp. genau dieselbe gewesen, so könnte man vielleicht sagen, daß K. eine entschiedene Neigung zu einem langsameren, S. dagegen eine ebenso entschiedene Neigung zu einem raschen Tempo gehabt habe, und Em. ungefähr in der Mitte zwischen ihnen stehe. Aber auf der anderen Seite ist sicher, daß S. die größte Geschicklichkeit im mechanischen Memorieren besaß und K. am meisten zu einer bewußten Lernweise tendierte. Offenbar kann nun die mechanische Geschicklichkeit sich besonders leicht bei größeren Geschwindigkeiten zur Geltung bringen, wo die raschere Succession der einzelnen Silben rein äußerlich vorteilhaftere Dispositionen für das Erlernen nach diesem Verfahren herstellte. Ein bewußtes Lernen dagegen ist natürlicherweise auf eine langsamere Succession angewiesen. Wenn daher die langsamen Tempos bei K. relativ günstige, bei S. relativ ungünstige Ergebnisse geliefert haben, so beweist das zunächst nur, daß die Lernweisen beider Vp. einen mit den Geschwindigkeiten zusammenhängenden charakteristischen Unterschied darboten. Wir sind daher außer stande, bloß auf Grund unserer hier mitgeteilten

Versuche das subjektive Tempo der drei Vp. rein zu bestimmen. Auch das von Stern[1]) angegebene einfache Verfahren scheint uns nicht geeignet, diese Frage zu entscheiden.

Das einzige allgemeingültige Resultat, das wir hinsichtlich der Lernzeit aufstellen dürfen, besagt, daß das beste mechanische Erlernen von sinnlosem Stoff sich bei unserem Verfahren in einem ziemlich bestimmten Tempo vollzog, wo die Successionsgeschwindigkeit benachbarter Silben ungefähr 0,5 Sek. entspricht. Das Hauptmerkmal dieses Lernens bestand zunächst in einer höchst konzentrierten Aufmerksamkeit, die mehr auf Gruppen als auf einzelne Silben gerichtet war. Außerdem kamen auch akustische und motorische Faktoren gut zur Geltung und eine rhythmische Gliederung leicht zur Anwendung. Direkte Reproduktionen wurden ausgeschaltet, aber ein gewisses bewußtes Moment, welches auf das ganze Stück gerichtet war, war noch immer vorhanden. Die schnelle Geschwindigkeit erzeugt einen übersichtlichen Eindruck von dem ganzen Stück und von einzelnen Gruppen desselben. Die Aufmerksamkeit konnte sich nicht mehr den einzelnen Silben hinreichend rasch anpassen und ihnen folgen, und so schlossen sich kleinere oder größere Gruppen von ihnen zu Einheiten mehr oder weniger rhythmischer Art zusammen. In der herausgehobenen Geschwindigkeit von 0,5 Sek. kam eine gewisse Ausgleichung aller verschiedenen Lernarten der Vp. zu stande, was in letzter Linie einer Übereinstimmung der Lernelemente bei allen Typen entsprach.

Wenn man zu noch höheren Geschwindigkeiten aufsteigt, treten manche Störungen ein. Der Rhythmus und die motorischen Faktoren kommen vielleicht besser zur Geltung, aber größere Lese- und Sprechschwierigkeiten stellen sich ein, so daß in manchen Fällen erst nach 3—5 Wiederholungen eines Stückes das zu erlernende Material recht bewußt wird. Diese raschen Tempos sind immer von gewisser Erregung begleitet, welche nicht durch die Übung vollständig aufgehoben wird, und infolgedessen sind die Ergebnisse ziemlich wechselnd und unbefriedigend.

Wenn man dagegen von dieser günstigen mechanischen Geschwindigkeit abwärts steigt, so treten mehr associative Verbindungen mit einzelnen Silben auf. Der bewußte Faktor wird überhaupt größer, was für das Behalten nicht ungünstig ist, wenn nur

---

1) a. a. O. S. 116.

keine Ablenkungen dabei mitwirken. Aber mit fallender Geschwindigkeit nimmt die Aufmerksamkeit für solche Personen wie S. stark ab, und infolge der geringeren Konzentration entstehen Lücken, die oft mit ablenkenden Faktoren ausgefüllt werden. Die Bildung fester Associationen wird gehemmt, und damit diese Lücken nicht ablenkend wirken, ist eine übermäßige Widerstandskraft erforderlich, was für die Vp. sehr ermüdend ist. Bei intellektuellen Typen wie K. dagegen ist die Aufmerksamkeit bei langsamen Tempos nicht so schwer zu konzentrieren, und infolgedessen kommt der bewußte Faktor stark zur Geltung, was für das Erlernen sicherlich ein höchst bedeutungsvolles Element ist. Vp. Em. gehört vielmehr zu einem Typus, der sich zu beiden Arten des Lernens eignete. Mit Berücksichtigung des W und Z sind seine Ergebnisse bei bewußtem mnemotechnischem und rein mechanischem Lernen fast gleich gut. Nur weil er mit seiner Mnemotechnik so vertraut war, machte das mechanische Lernen zuerst manche Schwierigkeiten, die bei fortgesetzter Übung wahrscheinlich in noch höherem Grade fortgefallen wären.

Die Theorie des raschen Lesens, die Lottie Steffens aufgestellt hat und die von uns im I. Kapitel dieser Schrift mitgeteilt worden ist, ruht auf der Annahme, daß das Lernen aus zwei Hauptmomenten gebildet wird, einem sensorisch-intellektuellen Moment einerseits und einem motorischen Moment andererseits. Wenn man das erste Moment mit schnellerem Lesen verbinden kann, dann soll der Zeitverbrauch beim Erlernen am kleinsten sein. Wenn es sich aber um einen vorwiegend motorischen Typus handelt, dann würde das rasche Lesen überhaupt nicht vorteilhaft sein. Zur Unterstützung dieser Auffassung dienten Quantz, der seine raschlernenden Vp. nicht vorwiegend motorisch fand, und Kraepelin, der eine Beschleunigung des Lesens bei einer Vp. nicht mit Verkürzung der Lernzeit in Verbindung stehend fand.

Diese Theorie können wir auf Grund unserer Ergebnisse nicht einfach bestätigen. Denn es scheint mir nicht angängig, sensorisch-intellektuelles und motorisches Lernen so genau auseinanderzuhalten. Ich finde das motorische stets mit sensorischen Elementen verbunden. Von meinen Vp. war am meisten motorisch (und zwar visuell-motorisch) S., und gerade bei diesem war der Vorteil der größeren Geschwindigkeit am stärksten ausgeprägt. Mir scheint der Unter-

schied zwischen einer bewußten, intellektuell den Stoff beherrschenden und aufnehmenden Aneignung und Einprägung, und zwischen einer mechanischen, den Stoff sozusagen passiv eindringen lassenden und durch die einfachen Naturgesetze der Association seine Bestandteile verknüpfenden Lernweise für das Verständnis des Einflusses der Geschwindigkeit maßgebend zu sein. Es ist derselbe Unterschied, den Wundt meint, wenn er Apperception und Association einander gegenüberstellt. Personen, die zu einer bewußten Lernweise tendieren, bevorzugen geringere Geschwindigkeiten, bei denen sie die ihrer Natur entsprechende Aktivität bequem entfalten können. Die größere Geschwindigkeit nötigt sie, zu dem ihnen nicht liegenden mechanischen Verfahren mehr und mehr überzugehen. Nur soweit die rascheren Tempos das bewußte Einprägen nicht aufheben oder merklich beeinträchtigen, sind sie für diese Vp. vorteilhaft. Die anderen dagegen, die zu einer mechanischen Lernweise tendieren, können in den größeren Geschwindigkeiten mehr leisten. Sie entfalten eine besondere Geschicklichkeit beim Einprägen in raschen Tempos und empfinden die langsameren als eine Störung, weil sie ablenkende Vorstellungen leicht entstehen lassen. Sie geben sich dem Stoffe hin und werden von ihm sozusagen beherrscht. Zwischen diesen beiden Extremen gibt es natürlich Übergänge, und unsere Vp. Em. schien zu ihnen zu gehören. Genauere Bestimmungen werden noch weiter unten erfolgen.

Um daher die Ergebnisse von Quantz und von Kraepelin beurteilen zu können, wäre eine Kenntnis der von ihren Vp. benutzten Lernweisen erforderlich, die uns fehlt. Außerdem läßt sich über den Einfluß der Geschwindigkeit nur dann etwas mit Sicherheit ausmachen, wenn wir an einer und derselben Vp. verschiedene Tempos zur Anwendung bringen. Die bloße Tatsache, daß eine Person bei langsamem Sprechen relativ viel und eine andere bei raschem Sprechen relativ wenig erlernte, kann ja auch einfach damit zusammenhängen, daß jene zu den rasch, diese zu den langsam Lernenden überhaupt gehörte. Es ist darum verfrüht, hier Ausnahmen zu konstatieren und zu ihrer Erklärung theoretische Gesichtspunkte beizubringen.

Wenn ferner Lottie Steffens durchweg ein zeitlich günstiges Resultat bei wachsender Geschwindigkeit erhalten hat, so steht das mit unseren Ergebnissen insofern in Einklang, als auch

wir im allgemeinen eine Zeitersparnis bei rascheren Tempos innerhalb gewisser Grenzen erzielt haben, und zwar trotz der erheblichen Unterschiede im Typus und in der Lernweise unserer Vp. Aber wenn wir genauer zusehen, ist bei uns durchweg ein Vorteil der mittleren Tempos vor den extremen in zeitlicher Hinsicht hervorgetreten, dabei neigt Vp. S. mehr zu der D-, Vp. Em. mehr zu der B- und Vp. K. zu der C-Geschwindigkeit sowohl in der Kontroll-, wie in der II. Runde. Es ergeben sich somit in der ganzen Reihe der von uns benutzten Tempos zwei Optimalwerte, von denen wir den einen bei etwa 1,5, den anderen bei etwa 0,5 Sek. Successionsdauer der einzelnen Silben antreffen. Man geht vielleicht nicht fehl, wenn man jenen für die singuläre, diesen für die kollektive Auffassung (vgl. u. S. 96) des Stoffes in Anspruch nimmt. Es würde daraus zugleich hervorgehen, daß die Einheiten zu 3—4, wie sie von den Vp. K. und S. unwillkürlich bei dem sinnlosen Stoff gebildet wurden, dann die günstigste Zusammenfassung erlaubt haben, wenn die Dauer einer solchen Einheit ungefähr derjenigen gleich kam, die bei der singulären Auffassung auf jede einzelne Silbe traf. Dieser Unterschied ist aber insofern dem ähnlich, den wir mit dem Gegensatz der bewußten und der mechanischen Lernweise meinen, als jene gerade ein bestimmtes Verhalten gegenüber den einzelnen Bestandteilen einer Reihe bedeutet und diese mit dem Mangel einer sigulären Auffassung zusammenhängt. Wir kommen daher zu dem Resultat, daß es die Lernweise ist, welche den individuell variierenden Einfluß der Geschwindigkeit bestimmt, und daß der Typus nur insofern eine Rolle spielt, als er die eine oder andere Lernweise begünstigt und vorziehen läßt.

§ 2. Vergleichung zwischen Erlernen und Behalten.

Das erste auffallende Merkmal bei Vergleichung unserer Prim- und Repetitionskurven ist das Parallellaufen derselben in den langsamen Tempos, dagegen eine Tendenz der Repetitionskurven zum Flacherwerden in den raschen Tempos. Um diese Erscheinung zu erklären, bemerken wir, daß das Primerlernen bei raschem Tempo immer mit einer gewissen Erregung verbunden war. Einige Wiederholungen der Stoffe wurden verbraucht, um die nötige Einstellung auf die Aufgabe zu ermöglichen. Bei Repetition

fällt dieser Anspruch an Zeit weg. Die Person ist schon gewissermaßen bereit, weil die Silben bekannt sind, und lernt deshalb mit voller Konzentration gleich vom Anfang an. Bei den langsamen Tempos im Primerlernen kann die Vp. sich sofort dem Stoff anpassen und ohne Erregung in die Aufgabe hineinfinden. Infolgedessen laufen die Repetitionskurven den Primkurven ziemlich parallel.

Diese Ausgleichung ist am besten in der II. Runde bemerkbar, wo die Repetitionen bekanntlich nach 24 Stunden statt nach 14 Tagen vorgenommen waren. Ferner ist bei allen Vp. die Tendenz zur Ausgleichung der Lernzeiten bei den verschiedenen Tempos bedeutend stärker als zu der der W-Zahlen. Die Tendenz ist weiterhin bei K. am meisten ausgeprägt, was mit seiner früher erwähnten Tendenz eine gleiche Lernzeit aufzuweisen zusammenhängt. Bei S. ist die Tendenz nicht so stark, und bei Em. ist sie am wenigsten bemerkbar.

Ein zweites Merkmal ist, daß bei Repetition in gleicher Geschwindigkeit annähernd gleiche zeitliche Resultate bei allen Vp. erzielt wurden. Die Repetitionszeit ist bei diesem Verfahren von der für Prim angewandten Lernweise unabhängig. Infolgedessen ist der individuelle Unterschied in den durchschnittlichen Ersparnisprozenten bei Repetition nach 14 Tagen bezw. 24 Stunden ein ziemlich großer. Bei K. z. B. betrug die durchschnittliche Ersparnis nach 14 Tagen Intervall 21 bezw. 23%, nach 24 Stunden dagegen 61,8% oder etwa 3mal so viel. Bei S. waren die Repetitionsziffern nicht so regelmäßig. In der I. Runde (bei Repetition nach 14 Tagen) waren keine Ersparnisse vorhanden. In der Kontrollrunde dagegen finden wir bei Repetition nach 14 Tagen durchschnittlich 13,4% Ersparnis. Nach einem 24stündigen Intervall betrug die Ersparnis in der II. Runde durchschnittlich 11 und in der Runde ohne Hilfsmittel 30%. Dieser Mangel eines Unterschieds in dem Behalten bei so verschiedenen Intervallen zeigte, daß schon nach 24 Stunden für S. ein so starker Abfall im Behalten eingetreten war, daß derselbe sich nach 14 Tagen nicht mehr steigerte, oder daß die langsamen Tempos (der Kontrollrunde) für das Behalten günstiger waren. Das letztere scheint die richtigere Annahme zu sein. Denn eine Vergleichung der Ersparnisprozente in der Kontrollrunde und in der Runde ohne Hilfsmittel, die beide in gleichen Tempos aber nach verschiedenen Intervallen

repetiert waren, zeigte, daß S. nach 24 Stunden etwa 2mal so viel behielt als nach 14 Tagen. Bei Em. ist der Unterschied noch größer als bei K. und S. Die I. Runde ergab durchschnittlich 9% Ersparnis, die Kontrollrunde 8,8%. In den zwei Runden dagegen, wo Repetitionen nach 24 Stunden vorgenommen wurden, betrug die Ersparnis 33,6 bezw. 35%, also etwa 4mal so viel ohne bemerkenswerten Einfluß der Verschiedenheit des Tempos. Wir sehen daraus, daß die Geschwindigkeitsunterschiede für K. und Em. keinen ausgesprochenen, für S. einen sehr deutlichen Einfluß auf das Verhalten der Ersparnisprozente geübt haben. Auch diese Tatsache dient zur individuellen Charakteristik unserer Vp.

Ebbinghaus[1]) hat gefunden, daß eine Repetition nach 24 Stunden etwa $1^1/_2$mal so viel Zeit erspart, als eine Repetition nach 14 Tagen. Doch ist sein Ergebnis hier nicht direkt übertragbar, weil er nur mit einem konstanten Tempo zu tun hatte, wir dagegen die Durchschnittsergebnisse aus verschiedenen Tempos mitgeteilt haben. Aber wir dürfen im allgemeinen behaupten, daß das Behalten ein außerordentlich variierbarer Faktor ist je nach der individuellen Beanlagung der betreffenden Person. So finden wir für K. im Vergleich mit den Ergebnissen von Ebbinghaus, daß nach 14 Tagen fast gleiche Prozente bei Repetition (23% bei K., 24% bei Ebbinghaus) erspart wurden. Aber nach nur 24 Stunden behielt K. 61,8%, Ebbinghaus nur 34%. Freilich ist nur der letztere Wert von K. bei einem Tempo gewonnen worden, welches dem von Ebbinghaus angewandten entspricht, und wir wissen nicht, ob für das Behalten bei K. die Geschwindigkeiten keine Rolle spielen, etwa die rascheren günstiger sind. Auch ist nicht zu vergessen, daß Ebbinghaus seine Versuche mit 13 Silben angestellt hat.

Eine Betrachtung der einzelnen Ersparnisprozente in den verschiedenen Tempos derselben Runde läßt bei der großen Unregelmäßigkeit der Zahlen über den Einfluß der Geschwindigkeit wenig sagen. Bei K., der mit einer ungefähr konstanten Zeitdauer lernte, schien das Behalten bei allen Tempos, abgesehen von dem Einfluß des Intervalls, fast gleich gut auszufallen. In der Kontrollrunde zeigen jedoch die mittleren Tempos C und D einen Vorzug vor den anderen. Wenn in der II. Runde das E-Tempo die größte Ersparnis aufzuweisen hat, so liegt das, wie früher bemerkt, an

1) Grundzüge, a. a. O. S. 646.

anderen Umständen. Es findet sich also für ihn nicht ein günstigerer Einfluß der rascheren Tempos auf das Behalten. Bei S., der ein ziemlich konstantes W brauchte, tritt der oben konstatierte Einfluß der Geschwindigkeit innerhalb derselben Runde durchaus nicht hervor. Das größte Prozent findet sich in der Kontrollrunde bei dem E-Tempo, während in der II. Runde A und E und in der Runde ohne Hilfsmittel B und E bevorzugt sind. Hiernach würde es fast scheinen, als ob die raschen Tempos besonders vorteilhaft gewesen wären. Aber bei der geringen Versuchszahl sind offenbar Zufälligkeiten nicht genügend ausgeglichen. Bei Em. sind die Ersparnisprozente ebenfalls sehr unregelmäßig, weisen aber gleichfalls auf einen Vorteil der schnelleren Tempos hin.

Was endlich die Frage nach den vorteilhaftesten Tempos für Repetition anbetrifft, so ergibt sich bei unserer Kombination der W und Z für K. das B-Tempo der I. Runde, das C-Tempo der Kontrollrunde und das A-Tempo der II. Runde als das günstigste, und unter ihnen ist das letztgenannte das beste. Für Em. ist das C-Tempo in allen 3 Runden bevorzugt und wiederum das der II. Runde das beste. Für S. ist in den beiden ersten Runden gleichfalls das C-Tempo, in der II. Runde das B- und das C-Tempo in ungefähr gleichem Maße günstig und auch das letzte am vorteilhaftesten. Vergleichen wir diese Resultate mit den oben für Prim mitgeteilten (vgl. S. 84f.), so finden wir bei Repetition im allgemeinen schnellere Tempos günstiger, was sich unschwer aus der Bekanntschaft mit dem Stoff begreifen läßt. Auch bei Repetition steht Em.s Leistung an erster, die von S. jedoch und nicht die von K. an dritter Stelle.

§ 3. Einfluß des Typus und der Lernweise.

Wir haben in unserer Einleitung die Typen und Lernweisen schon einigermaßen klassifiziert. Ich möchte darauf zurückgreifen, um diese individual-psychologische Betrachtung etwas klarer und endgültiger für unseren Zweck auseinanderzusetzen.

Die hervorragendsten Elemente des Gedächtnisses für Silbenreihen sind drei, ein visuelles, ein akustisches und ein motorisches. Diese bilden sozusagen unser seelisches Baumaterial, und alles Erlernen geschieht durch die Unterstützung dieser drei Faktoren. Doch variieren sie im Grad bei verschiedenen Personen, und in-

folgedessen sprechen wir von einem visuellen bezw. akustischen, motorischen oder gemischten Typus, je nachdem einer oder mehrere dieser Faktoren besonders ausgeprägt sind.

Aber außerdem möchte ich zwei übergeordnete Klassen von lernenden Subjekten aufstellen, nämlich langsam-lernende und schnell-lernende Personen. Unter beide Klassen fallen selbstverständlich tüchtige und untüchtige Personen. Die Langsamlernenden sind, wenn sie tüchtig sind, zumeist überwiegend intellektuell im Typus, d. h. ihre Art der Auffassung ist vielmehr logisch als sensorisch, vielmehr objektiv als subjektiv. Das Material wird genau so wie es gegeben ist behandelt. Die einzelnen Glieder haben jedes für sich einen immanenten Wert. Hinzugefügte sensorische Hilfen, optische oder akustische Reproduktionen, werden vernachlässigt. Infolge dieser sorgfältigen Auffassung und Besinnung ist dieser Typus notwendigerweise langsam bei seinem Erlernen. Freilich gibt es außerdem eine langsame Person, die als einfach dumm zu bezeichnen wäre. Aber solche Unterschiede in Begabung und Erziehung behandeln wir an dieser Stelle nicht.

Schnell-lernende Personen nennen wir sensorisch im Typus, weil ihr Erlernen viel intimer auf die schon erwähnten elementaren Faktoren sich gründet. Die Schnelligkeit ihres Erlernens ist direkt auf die Unterstützung dieser Faktoren zurückführbar. Die Glieder einer Reihe werden enger miteinander verbunden, als bei dem intellektuellen Typus. Ein Gesamteindruck wird jedoch von dem letzteren vielleicht eher erreicht, und infolgedessen treten nebensächliche Glieder zurück. Auf sie wird sogar eine volle konzentrierte Aufmerksamkeit nie gerichtet.

Meumann[1]) hat diese zwei Klassen von lernenden Personen auf ihre verschiedene Anpassungsfähigkeit zurückzuführen versucht, indem er erklärte, daß die langsam arbeitende Person eine längere Adaptationszeit als die schnell arbeitende brauchte. Er teilte weiter einige Versuche an Schulkindern mit, die am Anfang verschieden schnell, aber am Ende einer Stunde fortgesetzter Arbeit alle gleich schnell lernten. Solch eine Betrachtung hebt eine prinzipielle Unterscheidung, wie wir sie durchgeführt haben, auf. Der Unterschied würde hiernach durch Übung über-

1) Meumann, Experimente über Ökonomie und Technik des Auswendiglernens. S. 37 ff.

wunden werden können. Auch Stern[1]) suchte aus einigen Ergebnissen von Oehrn zu schließen, daß vielleicht die Lernfähigkeiten aller Personen sich schließlich sehr wenig voneinander unterscheiden lassen.

Auf Grund unserer Experimente können wir diesen Behauptungen nicht beitreten. Nach langer Übung war bei uns zwar eine Tendenz vorhanden, die verschiedenen Resultate unserer Vp. bei entsprechenden Tempos auszugleichen, doch blieb immer ein so deutlicher Unterschied, daß er mir nur auf eine ausgeprägte typische Differenz zurückführbar erscheint[2]). Es sei hier hinzugefügt, daß K., der bei Prim überwiegend große Ziffern aufwies, die älteste unserer Vp. war. Es ist deswegen wohl denkbar, daß dies einen Einfluß auf sein langsames Erlernen ausüben konnte, doch erscheint er nicht groß genug, um von einer Ausgleichung im Sinne Meumanns sprechen zu dürfen.

Außer diesen zwei Klassen von erlernenden Personen gibt es auch entsprechend zwei Arten des Lernens. Diese sind ein bewußtes und ein mechanisches. Unter bewußt verstehe ich eine Auffassung des Materials nach seiner Bedeutung, eine Aneignung im Sinne »apperceptiver« Verarbeitung, eine starke Beteiligung von Person und Wille an der Aufgabe, ohne daß jedoch eine willkürliche Behandlung des Stoffes einträte. Dazu kommt als eine besondere Form die Benutzung associativ vermittelter Hilfsvorstellungen, die ein im weitesten Sinne des Wortes mnemotechnisches Verfahren begründen. Dieses ist halb bewußt halb mechanisch und steht somit zwischen beiden Extremen, wie wir sie schon früher geschildert haben (vgl. S. 88 f.), ungefähr in der Mitte.

Ein mechanisches Lernen liegt vor, wenn das Einprägen gewissermaßen rein automatisch vor sich geht. Bei sinnlosem Stoffe kommt dies leichter vor als bei sinnvollem. Die akustisch-motorischen Faktoren, auch die visuellen, insofern sie allein eine Nachbildung des Wortes oder der Silbe hervorbringen, treten in den Vordergrund. Eine rhythmische Gliederung der Elemente spielt auch zumeist eine hervorragende Rolle. Solch ein Erlernen in seiner reinen Form können wir nicht schlechthin als günstig

1) a. a. O. S. 60 f.

2) Damit soll natürlich nicht gesagt sein, daß es keine individuellen Unterschiede gibt, die durch Übung ausgeglichen werden können, oder daß es zum Begriff derselben gehört, nicht durch Übung ausgleichbar zu sein.

betrachten. Es wird von tüchtigen Personen nur bei sehr raschem Tempo, wo eine bewußte Auffassung sehr erschwert ist, angewandt. Bei untüchtigen Personen dagegen kommt es nicht so selten vor, weil hier die intellektuellen Faktoren (im weiteren Sinne) überhaupt zurücktreten.

Der Einfluß der Geschwindigkeit auf diese zwei Arten des Lernens ist im allgemeinen dieser, daß bei langsamem Tempo ein bewußtes Lernen sich geltend macht, bei schnellem Tempo dagegen ein mechanisches. Vp. K., der in seinem Lerntypus intellektuell war, lernte zeitlich ebenso rasch nach mechanischer Art in den schnellen Tempos. Vp. S. dagegen lernte rascher bei schnellem Tempo, indem er keine größere W-Zahl dort als in den langsamen Tempos aufzuweisen hatte. Dieses Erlernen in schnellem Tempo war für ihn günstig, nicht nur weil es ein mechanisches war, sondern auch wie schon früher betont infolge einer größeren Geschicklichkeit im Memorieren. Deswegen konnte er sich bei raschem Tempo dem Stoff besser anpassen und seine Glieder associieren als die anderen zwei Vp. Em. ersparte beim mechanischen Lernen fast dasselbe Prozent an Lernzeit, in dem die W-Zahlen zunahmen. Das bewußte Erlernen in langsamem Tempo war durchaus mnemotechnisch der Art nach. In schnellem Tempo dagegen wurde dies Verfahren fast völlig ausgeschlossen. Diese beiden Arten des Lernens dürfen wir für Em. als zifferngemäß zeitlich gleich gut betrachten.

Die Wiedererkennung einer Reihe bei Repetition bezog sich bei der bewußten Lernweise ausschließlich auf bestimmte Silben, die früher besonders eingeprägt waren, zumeist so, daß sie bestimmte Vorstellungen wieder erweckten. Eine Wiedererkennung der ganzen Reihe von sinnlosen Silben wurde hier nie beobachtet, offenbar weil kein Gesamteindruck zu stande kam. Bei schnellem Tempo dagegen, wo eine mehr mechanische Art des Lernens herrschte, wurde die Auffassung kollektiv statt singulär[1]). Eine Reihe wurde zumeist in Gruppen geteilt und gelernt, und die Bekanntheit stützte sich vielmehr auf akustisch-motorische Hilfsmittel. Auch wurde durch die rhythmische Gliederung eine gewisse Melodie gebildet, die sich den betreffenden Silben anschloß. In dieser

1) Vgl. über die kollektive und singuläre Auffassung die von F. Schumann mitgeteilten Diktate von G. E. Müller (Zeitschrift f. Psychol. XVII. S. 109).

Weise wurde eine ganze Reihe hier eher als bei den langsamen Tempos wiedererkannt. Doch war der Unterschied im Intervall zwischen Prim und Repetition so viel kürzer bei den schnellen Tempos, daß die Wiedererkennung im allgemeinen noch etwas zuverlässiger hätte sein können.

Eine besondere Typusprüfung wurde an jeder Vp. vorgenommen. Für die Feststellung des Grades der elementaren Faktoren wurden 6 verschiedene Methoden benutzt.

1. Die Kraepelinsche Methode[1]). Während 5 Minuten werden Dinge, die ausgesprochene Farben besitzen, von der Vp. niedergeschrieben, sodann ebenfalls 5 Minuten lang Wahrnehmungen aus dem Bereiche des Gehörs. Die größere Armut und geringere Zahl der produzierten Vorstellungen optischer oder akustischer Art läßt erkennen, ob die Vp. dem optischen oder akustischen Typus angehören. Die Methode ist ziemlich umständlich, wenn sie eine zuverlässige Entscheidung geben soll. Alle solche Hilfen wie sie Anticipation, offene Augen bezw. Ohren notwendigerweise mit sich bringen, sowie auch Störungen irgend welcher Art müssen sorgfältigst ausgeschlossen werden, sonst wird das Resultat immer nur ein sehr grobes sein können. Außerdem besteht eine große Schwierigkeit, insofern der Wortschatz zur Bezeichnung von farbigen Dingen viel reicher ist als der für Gehörsobjekte. Doch sind die Ergebnisse dieser Methode bei Vergleichung verschiedener Vp. interessant und lehrreich hinsichtlich der Armut und der qualitativen Unterschiede der Einbildungskraft verschiedener Personen überhaupt.

2. Eine Methode von Cohn[2]), bei der man der Vp. 12 Buchstaben zu je 4 in der Reihe zum zweimaligen Durchlesen zeigt und nach 20 Sek., während deren die Aufmerksamkeit abgelenkt wird, eine Reproduktion des Gelesenen verlangt. Dabei läßt man teils bloß optisch, teils mit lautem Aussprechen oder unhörbaren Lippenbewegungen lesen. Zeigt sich, daß die bloß optisch gelesenen Buchstaben eben so gut reproduziert werden, wie die laut oder leise gelesenen, so hat man es mit einem ausgesprochenen optischen Typus zu tun. Diese Methode haben wir sehr lehrreich gefunden. Insbesondere war die Treue der reproduzierten Buch-

1) Stern, a. a. O. S. 50 f.
2) Stern, a. a. O. S. 52.

staben in ihrer richtigen Reihen- und Stellenordnung von Interesse, weil eine Person, die solch eine Treue der Reproduktion in großem Maße besitzt, vorwiegend optisch sein muß.

3. Wer gleich gesprochene, aber verschieden geschriebene Buchstaben miteinander verwechselt, ist vorzugsweise akustisch. Wer dagegen verschieden gesprochene, aber ähnlich geformte Buchstaben miteinander verwechselt, der ist vorzugsweise visuell[1]). 3 Reihen zu je 8 sinnlosen Silben, die zu solchen Verwechselungen besonders geeignet erschienen, wurden von der Vp. viermal durchgelesen und nach 20 Sek. Ablenkung niedergeschrieben. Die Zahl und Art der Fehler wurden maßgebend für die Typusbestimmung. Diese Methode fanden wir gut geeignet, den Unterschied der optischen und akustischen Elemente ans Licht zu stellen. Die motorischen Bestandteile wurden davon selbstverständlich nicht berührt.

4. Wer große Wörter verhältnismäßig leicht und rasch rückwärts aussprechen kann, hat einen ausgeprägten optischen Typus[2]). Diese Methode verlangt eine ziemlich genaue Zeitbestimmung, um wertvolle Resultate zu liefern. Außerdem spielt die Übung eine sehr beträchtliche und immer fortdauernde Rolle. Die introspektiven Ergebnisse der Vp. über die Art und Weise, wie sie ihre Aufgabe vollzieht, scheinen mir der wichtigste Befund dieser Methode zu sein.

5. (Nach Bourdon.) Zum kinästhetischen oder motorischen Typus gehört, wer sich bei der Vorstellung gesprochener oder gesungener Worte aktiv sprechen oder singen fühlt. Hört man dagegen bei solcher Vorstellung gleichsam eine Stimme in sich oder außer sich reden oder singen, ohne sich selbst beteiligt zu wissen, so ist man akustisch.

6. (Nach Bourdon.) Stellt man sich deutlich die Klangfarbe vor, wenn man von anderen Personen gesprochene oder gesungene Laute sich vergegenwärtigt, so ist man akustisch; kann man sich nur die Laute vorstellen, die man selbst hervorbringen kann, so ist man motorisch.

Diese beiden Methoden sind rein introspektiver Art, aber als solche fanden wir sie brauchbar. Nur wurde eine definitive Ent-

1) Müller und Schumann, a. a. O. S. 153.
2) a. a. O. S. 154.

scheidung zwischen den motorischen und akustischen Elementen am Anfang oft schwierig, weil beide zumeist so eng miteinander verbunden sind.

Neben diesen Ergebnissen wurden unsere eigenen gelegentlichen Beobachtungen über den Wert der Vokale gegenüber den Konsonanten herangezogen.

Die Ergebnisse zeigten für K. zunächst, daß er bei dieser Aufgabe vorwiegend akustisch, aber dabei auch motorisch sich verhielt. Die optischen Faktoren[1]) dagegen erwiesen sich als relativ schwach. S. zeigte sich als hauptsächlich optisch, aber er war zugleich stark motorisch. Em. war entschieden optisch und zugleich akustisch. Nur fanden wir keinen Hinweis auf eine wirksame Beteiligung von motorischen Faktoren bei ihm.

Noch wichtiger für das individuelle Seelenleben und zugleich ziemlich unabhängig von diesen elementaren Faktoren schien der schon erwähnte Unterschied zwischen intellektuellen und sensorischen Dispositionen zu sein. In diese zwei Klassen können wir solche schon aufgestellten Typen wie objektiv und subjektiv einschließen. Unsere intellektuelle Person ist objektiv, indem sie den Stoff lediglich wie er ist aufnimmt. Der sensorische Typus dagegen ist subjektiv, indem er in hohem Grade associiert und phantasiert. Auf die Beziehung des beschreibenden, beobachtenden und gelehrten Typus zum objektiven und die des poetischen und gefühlsmäßigen Typus zum subjektiven hat bereits Stern[2]) hingewiesen. Von unseren Vp. war endlich K. ein formaler Typus, während S. und Em. dem materialen angehörten.

Die Ausgleichung des Einflusses der verschiedenen persönlichen Differenzen beim Erlernen im schnellen Tempo beruht in erster Linie auf dem gleich hohen Grad der Aufmerksamkeit, der hier hervortreten muß. Nebenbei ist der engere Zusammenhang aller Eindrücke und eine Übersicht über die ganze Reihe ermöglicht.

Nur bei S. schien ein rasches Aufeinanderfolgen von Eindrücken für das Erlernen unbedingt günstig zu sein. Dabei spielte der motorische Faktor offenbar eine stark unterstützende Rolle. Bei

---

1) die sonst bei ihm eine nicht unerhebliche Rolle spielen.

2) a. a. O. S. 73 ff.

K. beruht der Vorteil an Zeit, den ein mechanisches Verfahren bei ihm aufwies, zum großen Teil auf dem akustischen Zusammenhang und der Melodie im Verein mit der konzentrierten Aufmerksamkeit, die hier vorhanden waren. Bei Em. war vielleicht wie für S. die Sichtbarkeitsdauer ein wesentliches Moment, was zugleich unsere Annahme eines vorwiegend optischen Faktors bei beiden Personen bestätigt.

Der Einfluß der Geschwindigkeit auf verschiedene Typen scheint im allgemeinen derselbe zu sein, d. h. es gibt für alle Personen zwei für die Lernzeit optimale Geschwindigkeiten, die den zwei Lernweisen, der bewußten und der mechanischen, entsprechen. (Vgl. S. 90.) Welche von beiden im ganzen vorteilhafter ist, hängt von dem persönlichen Typus ab und läßt sich nur durch eine genauere Untersuchung feststellen. Für die intellektuell beanlagte Person dürfen wir im allgemeinen behaupten, daß die langsamere Successionsgeschwindigkeit ihrem Typus am besten entspricht, weil eine sorgfältige Auffassung und Einprägung des Stoffes dabei ermöglicht ist. Dabei ist allerdings eine Geschicklichkeit im Auswendiglernen nicht ausgeschlossen. Es ist im Gegenteil gut denkbar, daß ein solches Geschick, wie es unsere Vp. S. zeigte, in Verbindung mit einer intellektuellen statt mit einer sensorischen Anlage ebenso gute Resultate bei schnellem Tempo wie für S. ergeben könnte. Doch da wir keine experimentellen Ergebnisse über einen solchen Typus haben, bleibt diese Betrachtung nur eine problematische. Bei der sensorisch veranlagten Person könnten ebenso gut beide Tempos bevorzugt werden. Es hängt im allgemeinen nur davon ab, ob die Person ihre sensorischen Faktoren bewußt oder unbewußt benutzt. Bei einer bewußten Betätigung associativer Art wird das langsame Tempo sicherlich das beste, wie es bei Vp. Em. der Fall war. Wenn dagegen die sensorischen Faktoren eine mehr zufällige Bedeutung haben und nicht mit beherrschender Absicht in den Dienst des Lernens gestellt werden, wird das schnellere Tempo vorteilhafter sein.

§ 4. Einfluß des Materials und des Rhythmus.

Eine Gegenüberstellung von sinnvollem und sinnlosem Stoff zeigte zunächst, daß sinnvoller Stoff bedeutend rascher als sinnloser erlernt werden kann. Eine exakte Berechnung dieses Vor-

teils ist aber wegen der Verschiedenheit der Länge der entsprechenden Reihen kaum möglich. Eine zwölfsilbige Reihe sinnvollen Stoffs kann man sofort nach einer »Wiederholung« beherrschen. Eine Reihe von 64 sinnlosen Silben dagegen würde eine riesige Aufgabe darstellen. Unsere vergleichende Berechnung nach Ebbinghaus' Vorgang ist schon im vorhergehenden Kapitel mitgeteilt worden (vgl. S. 67).

Die größte Ersparnis bei sinnvollem gegenüber sinnlosem Stoff war bei K. nachzuweisen, indem er jenen 14mal so rasch als diesen, dagegen die anderen Vp. nur 10mal so rasch erlernten. Der Vorteil des sinnvollen Zusammenhangs war für seine Art der Auffassung groß genug, um seine Ergebnisse auf das gleiche Niveau mit denen von S. bringen zu können. Bei S. und Em. war der Vorteil nicht so groß, weil die systematische Auffassung des ganzen Stückes bei ihnen keine so große Rolle wie bei K. spielte. Der Vorteil sinnvollen Stoffs gegenüber sinnlosem liegt in verschiedenen Faktoren. In erster Linie bedeutet der logische Zusammenhang, d. h. der eigentliche Sinn des Stoffes, eine große Erleichterung, indem nach der ersten Wiederholung bereits ein das Ganze umfassender Bedeutungskonnex hergestellt sein kann, statt der bei sinnlosem Stoff vorhandenen Fragmente, die nur durch Rhythmisierung und Modulation äußerlich verbunden werden. Infolgedessen sind aber freilich die Silben bei sinnvollem Stoff nicht alle gleichwertig. Die Hauptwörter allein werden besonders appercipiert, weil sie den Sinn tragen, die nebensächlichen Wörter dagegen kommen erst durch Übung einigermaßen von selbst in ihre richtigen Stellungen. Außerdem kann man sinnvollen Stoff leichter als sinnlosen rein mechanisch erlernen. Gewohnheitsmäßig spielt der Klang eines Satzes eine so große Rolle, daß wir intuitiv nach dem Gehör allein wissen, ob die Worte an richtigen Stellen stehen und ob sie einen sinnvollen Zusammenhang bilden oder nicht.

Im übrigen war das Erlernen nicht wesentlich anders als bei sinnlosem Stoff. Der Einfluß des Tempos in den kontrollierten Versuchen war verhältnismäßig fast derselbe, und mit wachsender Geschwindigkeit variierten die Ziffern bei sinnvollem und sinnlosem Stoff in entsprechender Weise. Bei dem Erlernen sinnvollen Stoffs kommen die mechanischen Bestandteile infolge der Gewohnheit so wesentlich ins Spiel, daß die elementaren Faktoren, die bei dem Erlernen sinnlosen Stoffs so klar hervortraten, hier zunächst

dunkel und unbestimmt bleiben. Eine nähere Analyse aber bringt keine neuen Faktoren ans Licht.

Der Einfluß des Rhythmus auf das Erlernen scheint sehr bedeutungsvoll zu sein. Wir haben gesehen, daß selbst bei unserer Vp. Em., dessen Sinn für Rhythmus und Melodie ziemlich unentwickelt war, doch eine rhythmische Gliederung mit einer gewissen Schnelligkeit des Tempos fast immer hervortrat. Bei K. und S. war der Rhythmus in allen Tempos von Bedeutung. Er schien wie eine Kette die Silben zusammenzuschließen und wurde selbst bei den langsamsten Tempos möglichst angewendet. Der größte Nachteil dieser langsamen Tempos bestand sogar in einem Unlustgefühl, das durch die Unmöglichkeit, einen derartigen Rhythmus in befriedigender Weise anzuwenden, hervorgerufen wurde. Eine Diskussion der Vorzüge von Rhythmus und Melodie überhaupt würde uns an dieser Stelle zu weit führen. Ein paar Merkmale dürfen wir jedoch für den Vorteil solcher rhythmischen Gliederungen und Melodien beim Lernen herausgreifen.

Ein Rhythmus bildet nicht notwendigerweise eine Melodie, aber eine Melodie entspricht immer einem Rhythmus. Bei schnellem Tempo machte der Rhythmus zweifellos für das Erlernen aller Personen eine wesentliche Unterstützung aus, indem die Glieder mit seiner Hilfe viel enger miteinander verknüpft wurden. Fast jedermann ist mit rhythmischem Takt vertraut. Sobald deshalb eine Silbe mit der dritten Stelle eines viergliederigen Rhythmus z. B. associiert wird, ist sie einigermaßen fixiert. Sie kann zwar mit der dritten Stelle einer anderen Gruppe verwechselt werden, aber kaum mit einer zweiten oder vierten Stelle. Wenn dabei noch eine Melodie wirksam ist, dann associiert sich die Silbe mit einem gewissen Ton, was eine weitere und sehr bedeutende Hilfe mit sich bringt. In langsamem Tempo verlangt die Anwendung von Rhythmus und Melodie eine größere Sorgfalt, ohne jedoch wesentlich ablenkend zu wirken.

Bei Vp. Em. bildete die Mnemotechnik gewissermaßen einen Ersatz für den fehlenden Rhythmus bei langsamen Tempos. Eine Gliederung dieser Art schien ihm wichtiger als die regelmäßige Gruppierung nach 2, 3 oder 4 Silben. Doch haben wir schon darauf hingewiesen, daß, sobald seine Mnemotechnik durch ein schnelles Tempo ausgeschlossen wurde, eine rhythmische Gliederung sofort eintrat.

Über die Bevorzugung von Gruppen zu 2, 3, 4 oder 6 Silben haben wir nicht viel sagen können. Bei K. kam eine Gruppierung zu 4 Silben, bei S. eine zu 3 Silben in den allerersten Versuchen scheinbar rein zufällig auf. Diese Art von Gruppierung wurde durchaus in allen Experimenten festgehalten. Aber es ist wohl möglich, daß ein anderer Rhythmus ebensogut hätte angewandt werden können. Man möchte sogar verschiedene Gruppierungen für verschiedene Tempos als vorteilhaft zu denken geneigt sein. Bei einem sehr langsamen Tempo, wo die Glieder ziemlich zerrissen erscheinen, könnte eine Gruppierung zu 2 als beste gelten. Dagegen würde eine Gruppierung zu 6 in den allerschnellsten Tempos sich vielleicht als die vorteilhafteste zeigen. Bei unseren Vp. war aber, da sie das einzuschlagende Tempo nicht voraus wußten, eine derartige Auswahl des Rhythmus mit dem Tempo unmöglich. Vp. Em. wählte zumeist eine jambische Gliederung, weil sie von vornherein geneigt war, einen solchen Rhythmus zu bevorzugen.

Es liegt in der Natur der Sache, daß eine Untersuchung, die von individuellen Verschiedenheiten abhängig ist und deren Einfluß in umfassendem Maße konstatieren und diskutieren muß, nur wenige allgemeingültigen Gesetze ergeben und aufstellen kann. Dazu kommt für unseren Fall als erschwerender Umstand, daß die Versuche nicht so zahlreich und in allen Variationen durchgeführt sind, als wir wünschten. Es schien uns zweckmäßig, für diese noch so wenig behandelte Frage zunächst einmal vorbereitende und das Gebiet umschreibende Arbeit zu leisten, deren Resultate dann für einzelne, gründlicher auf bestimmte Teilprobleme eingehende Forschungen von Nutzen sein könnten. In der Tat hat sich eine Fülle besonderer Aufgaben aus der allgemeinen Beziehung der Geschwindigkeit des Lesens und Sprechens zum Erlernen entwickeln lassen. Es scheint uns darum verfrüht, bestimmte Thesen zu formulieren und praktische Nutzanwendungen zu ziehen. Wir hoffen jedoch, unseren Nachfolgern auf diesem Gebiet die Wege etwas geebnet und den Fortschritt erleichtert zu haben.

Zum Schluß möchte ich meinen Vp. für ihre ausdauernde Hilfe bei den zum Teil anstrengenden und nicht gerade unterhaltenden Versuchen meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Lebenslauf.

Ich, Robert Morris Ogden, protestantischer Konfession, bin im Jahre 1877 am 6. Juli zu Binghamton, Staat New York, Nord-Amerika, geboren als Sohn von James Sherman Ogden und Beulah Ogden, geb. Carter. Meinen Elementarunterricht empfing ich in Privatschulen und in der Volksschule zu Binghamton. Nachher absolvierte ich einen vierjährigen Kurs auf der Binghamton Central High School und im Herbst 1896 wurde ich in der Cornell University zu Ithaca immatrikuliert. Ich studierte ein Jahr Ingenieurwissenschaft, ging dann zur philosophischen Fakultät über und studierte hauptsächlich Psychologie, Philosophie, Geschichte, Englische und Semitische Literatur, Chemie und Mathematik. Im Jahre 1901 wurde ich mit einer experimentellen Untersuchung betitelt »A Method of Mapping Retinal Circulation by Projection« zum Baccalaureus befördert. Vom Sommer-Semester 1901 bis zum Sommer 1903 war ich an der Universität Würzburg immatrikuliert und studierte Philosophie, Psychologie, Logik, Physik, Englische Literatur, Physiologie, Psychiatrie und Deutsche Literatur.

Meine Lehrer waren in der Cornell University die Herren Professoren Bentley, Creighton, Hammond, Seth, Titchener und Dr. Whipple in der Sage School of Philosophy Abteilung; Professor A. Morse-Stephens in Geschichte; die Professoren Corson in Englischer und Schmidt in Semitischer Literatur; Professor Caldwell in Chemie und Dr. Hutchinson in Mathematik. Auf der Universität Würzburg waren meine Lehrer die Herren Dozenten Förster, von Frey, Külpe, Marbe, Rötteken, Weygandt und Wien. Ich möchte ihnen allen meinen ergebensten Dank an dieser Stelle aussprechen und insbesondere den Herren Professoren Dr. Külpe und Dr. Titchener.

Im psychologischen Institut der Universität Würzburg unternahm ich eine von Herrn Professor Dr. Külpe vorgeschlagene und mit seiner freundlichen Unterstützung ausgeführte Untersuchung, deren Resultate in der vorliegenden Dissertation niedergelegt sind. Die mündliche Doktorprüfung fand am 8. Januar 1903 statt.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.